

ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XXV

1950

N° 4

MÉMOIRES ORIGINAUX

UTILISATION DES MATIÈRES PLASTIQUES EN HISTOLOGIE NORMALE ET PATHOLOGIQUE

Par **Maurice-F. CHAMPEAU**

Nous présentions, il y a trois ans, à la Société Anatomique de Paris, un nouveau procédé d'étude de l'os, mis au point en collaboration avec le Prof. Leroux.

Ce procédé permettait d'étudier les pièces osseuses, non décalcifiées, par polissage après inclusion à la paraffine. L'examen se faisait à l'Ultropak de Leitz ou à la loupe binoculaire.

Mais cette technique, qui permettait d'étudier les tissus en place sans les traumatiser par des coupes ou par la manipulation de ces coupes et même de pratiquer des recherches histochimiques (calcaire, sucres, etc.), présentait néanmoins quelques difficultés.

La paraffine avait l'inconvénient de graisser les surfaces de polissage, nécessitant ainsi l'emploi d'alcool et de rinçages à l'eau fréquents. Les surfaces polies étaient fragiles et se rayaient facilement, au point de devenir assez vite illisibles et de nécessiter ainsi un nouveau polissage.

C'est alors que nous eûmes connaissance, grâce au D^r Langeron, d'un procédé d'inclusion de petites pièces, telles que des insectes, dans les résines synthétiques, procédé mis au point par le D^r Coudert de Lyon qui nous le communiqua fort obligeamment.

Après de nombreux essais, nous avons pu appliquer ce procédé aux pièces histologiques, osseuses ou non, et en tirer des résultats qui nous paraissent nettement supérieurs à ceux obtenus avec la paraffine.

1° Préparation des pièces à inclure. — Les pièces sont préparées comme pour une inclusion à la paraffine.

Toutefois la déshydratation doit être particulièrement soignée et il vaut mieux insister sur les passages en alcool absolu et en toluène, si la pièce est un peu volumineuse.

Contrairement aux insectes, le volume de la pièce à inclure n'a aucune importance. La seule règle à respecter est que plus la pièce à inclure en résine est grande, plus elle doit être épaisse, et, par suite, plus les bains qu'elle doit subir doivent être prolongés.

A. Durée des bains. — *Alcools.* — La déshydratation des pièces est insuffisante quand, passées dans le toluène, elles laissent échapper un nuage laiteux ou opalescent.

Elle est correcte si l'on n'observe que de simples filets de réfringence variable, dus à l'alcool absolu se mêlant au toluène.

Toluène. — La pièce doit être de couleur sombre et translucide au moins sur les bords, si elle est très épaisse.

B. Passage en résine. — La pièce, au sortir du toluène, doit être passée dans un bain de résine synthétique non polymérisé.

Elle doit avoir complètement perdu sa transparence et repris un aspect très voisin de celui qu'elle avait dans le formol à 10 %.

2° Préparation de la masse d'inclusion. — On utilise le *métacrylate de méthyle* (*Plexiglass*) dont la dureté, la transparence et le point de fusion élevé nous ont donné toute satisfaction. Les récipients, en pyrex de préférence, seront d'une propreté absolue.

On évitera d'utiliser le métacrylate qui a servi au premier bain de la pièce et qui contient du toluène.

A. Préparation du métacrylate de méthyle. — Ce produit est vendu sous forme de *monomère*, liquide réfringent d'odeur forte et pénétrante, assez volatil.

Sous cette présentation il peut être additionné d'hydroquinone (réducteur s'opposant à une polymérisation spontanée) et peut être alors conservé à la température du laboratoire ; ou bien il est fourni pur et doit être mis en réserve au frigidaire et à l'obscurité.

S'il est additionné d'hydroquinone, il doit être distillé.

S'il est pur, il doit être employé tel quel.

3° Polymérisation. — Pour polymériser le méthacrylate :

1. Prendre 100 cm³ de liquide monomère. Y ajouter 3 à 4 gr. p. 100 de peroxyde de benzoyle (catalyseur oxydant). Filtrer après dissolution complète du peroxyde de benzoyle, de façon à obtenir un liquide parfaitement clair.

2. Porter ce liquide dans un ballon en pyrex au bain-marie. Chauffer *très progressivement* jusqu'à ébullition. A partir de ce moment, surveiller très attentivement la marche de l'opération.

Les bulles qui s'échappent du sein du liquide sont d'abord petites, nombreuses et fines. Puis elles deviennent assez vite grosses et moins abondantes. A partir de ce moment, la réaction peut s'emballer et il convient d'avoir, à proximité du bain-marie, un cristalliseur plein d'eau très froide pour y plonger le ballon, au cas où cette éventualité viendrait à se produire.

En même temps que les bulles se dégagent, on constate que des zones de réfringence variable apparaissent au sein du liquide. Le liquide devient progressivement plus visqueux, puis enfin sirupeux. Quand il a atteint la consistance d'un sirop très épais, il est bon à utiliser et doit alors être refroidi immédiatement. Il peut être conservé quelques heures à la glacière, mais tend à se polymériser complètement plus ou moins vite et spontanément.

Si la réaction s'emballer, on constate que les bulles deviennent brusquement très abondantes ; le liquide se met à mousser abondamment et sa température augmente rapidement. On peut arrêter ce processus en refroidissant le plus vite possible le contenu du ballon, par agitation circulaire rapide dans le bac d'eau très froide.

Si l'on n'a pas agi assez rapidement, la réaction continue et se termine quand tout le contenu du ballon est devenu une masse blanche écumeuse et vitrifiée.

Il sera bon de faire quelques essais sur de petites quantités de méthacrylate.

3. A ce moment de l'opération, on a d'un côté une pièce à inclure baignant dans le méthacrylate de méthyle non polymérisé, de l'autre un récipient contenant le méthacrylate amené à la consistance d'un sirop épais.

On prend alors la pièce à inclure et on la porte dans le méthacrylate sirupeux. Il faut veiller, à ce moment, à ne pas inclure de bulles d'air sous la pièce ; à ce que la pièce ne flotte pas, ce qui se produit souvent avec l'os et certains tissus particulièrement cavitaires. Nous parons à cet inconvénient de deux manières :

a. Soit en maintenant la pièce en profondeur avec une petite tige en polymère fixée dans le couvercle du moule à polymériser.

b. Soit en procédant à une polymérisation partielle du liquide, au fond du récipient, en le chauffant modérément par en-dessous et en y appliquant la pièce. Cette façon de faire nous a paru moins pratique que la précédente, mais elle évite la formation de défauts dans le bloc d'inclusion autour de la tige de maintien.

4. *Fin de la polymérisation.* — On porte alors la pièce, après avoir fermé aussi hermétiquement que possible son moule en pyrex (avec une lame de verre rodée, par exemple) dans l'étuve à 60°, où elle reste pendant 24 heures environ.

Il convient de surveiller très attentivement le début de l'opération, tant que la surface du liquide en voie de polymérisation reste fluente.

En effet, c'est à cette période que la réaction s'emballe souvent de façon imprévisible. Des bulles apparaissent autour de la pièce, en particulier à sa face inférieure, se multiplient brusquement et l'on finit par obtenir une pièce cuite, incluse dans une substance bulleuse et vitrifiée.

On peut arrêter la réaction en refroidissant énergiquement le moule.

Dès que la surface n'est plus fluente, même si elle est encore dépressible, ces inconvénients ne sont plus à craindre et on doit continuer l'opération à la même température, jusqu'à ce que la surface, tâtée au doigt, soit aussi dure que du verre.

4° **Démoulage.** — A ce moment, la température du moule et de son contenu avoisinant encore 60°, on les plonge brusquement dans de l'eau très froide ; on entend quelques craquements secs et répétés, dus à la rétraction et au décollement du bloc (on voit ici la nécessité d'employer du Pyrex).

La pièce se démoule alors facilement, revêtant l'aspect qu'elle présente sur la fig. 1, dans la partie non travaillée.

Autre méthode de polymérisation. — Une fois la pièce portée dans le sirop demi-polymérisé, on obture hermétiquement le moule et on l'abandonne à lui-même, de préférence dans une pièce chauffée et au soleil. En 4 à 8 jours, la polymérisation s'est produite spontanément. Nous employons cette méthode, qui donne des résultats plus fins et supprime les incidents, pour les pièces d'études et de recherches.

5° **Polissage.** — En général, les surfaces des blocs d'inclusion sont suffisamment unies pour constituer une surface d'observation excellente.

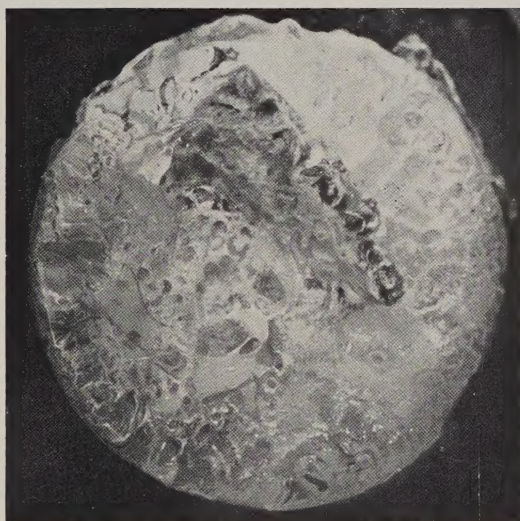


FIG. 1. — Inclusion manquée. Emballement de la réaction.
Masse d'inclusion bulleuse. Pièce blanche et cuite.



FIG. 2. — Dent et gencive. Pièce incluse en cours de polissage après dégrossissage au papier de verre.

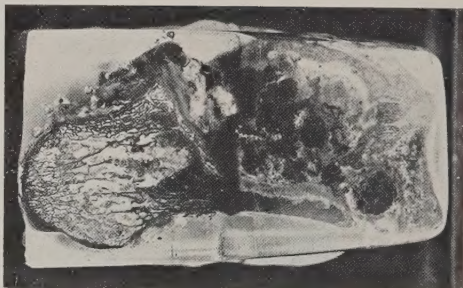


FIG. 3. — Pièce incluse terminée. — Premier métatarsien présentant une vaste géode dont une extrémité antérieure (à droite) est mise à nu et polie avant coloration et dont l'extrémité postérieure est préparée pour la macroscopie, avec une surface polie protectrice de méthacrylate.

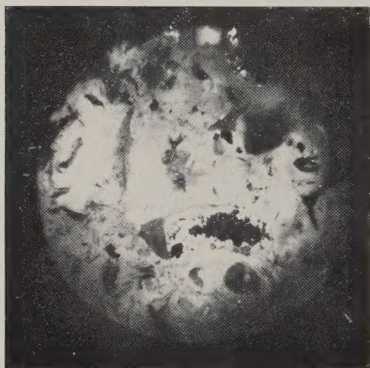
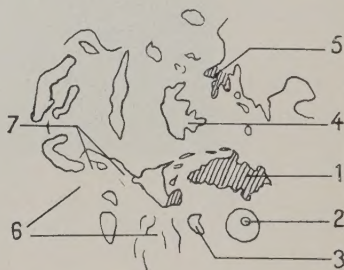


FIG. 4. — Examen à l'ultrapak d'un mycetome à grains noirs de l'orteil, après inclusion au méthacrylate, polissage et coloration à l'hématoxyline $\times 5$.



- 1) grain noir coupé en totalité ; 2) lamelle osseuse avec vaisseau central ; 3) petit séquestre osseux ; 4) séquestre osseux sous lequel se voient, en haut et en bas, par transparence, des grains noirs ; 5) grain noir adhérent au tissu de granulation bordant la géode osseuse ; 6) capillaires et tissu de granulation ; 7) tissu de granulation, entre deux lamelles osseuses, dans lequel, à gauche, se développe un grain noir.

Mais comme nous voulions mettre à nu une des surfaces de la pièce pour la colorer et l'observer selon la technique de l'examen à l'Ultropak, nous avons été amené à procéder de la façon suivante :

Si le bloc est trop épais, dégrossir rapidement à la scie égoïne, puis terminer le dégrossissage à la meule émeri, en évitant l'échauffement de la surface. On peut procéder à sec.

La surface à examiner ayant été mise à nu, ce dont on s'assure en l'examinant à jour frisant, continuer et terminer le polissage en passant par des papiers de verre de grain décroissant, puis des poudres à polir, tripoli et rouge d'Angleterre.

Plus le poli est fin, et l'on s'en assurera par contrôle à l'Ultropak, plus la coloration sera fine.

6° Coloration. — On peut pratiquer sur la surface mise à nu toutes les colorations usitées en histologie, hématéine-éosine, trichrome Masson, etc...

La seule règle à modifier est celle du temps. Quel que soit le temps d'application d'un colorant, étant donnée la minceur de la surface à colorer qui n'excède pas un micron, aucune surcoloration n'est à craindre. Nous avons pratiqué sur ces blocs des colorations en masse, des trichromes de Masson, des recherches de calcaire, des recherches de phosphore avec un égal succès. Le seul inconvénient de cette technique est que la surface colorée reste toujours très mince par rapport aux tissus sous-jacents, et que l'on éprouve souvent quelques difficultés à interpréter les images ainsi fournies.

Toutefois, un bon entraînement de lecture à l'Ultropak de Leitz ou à la loupe binoculaire permet de compenser rapidement ce défaut et d'interpréter correctement et rapidement les images obtenues.

Les colorations en masse présentent à nos yeux le grave inconvénient de foncer considérablement la pièce. Or, dans l'Ultropak, les plans sous-jacents des tissus servent de couche réfléchissante à la lumière qui traverse la zone colorée, la rendant ainsi bien visible. Des plans sombres profonds rendent évidemment la lecture plus difficile. Mais cet inconvénient de lecture est, à nos yeux, largement compensé par la finesse, la solidité et le durable des préparations obtenues par cette méthode.

Nous avons procédé à des essais répétés sur la pièce de la fig. 1 qui est un orteil atteint de madurellomycose provenant du Sénégal. Polie, puis colorée à l'hématéine-éosine, la pièce fut montée comme une préparation ordinaire pendant huit jours sans qu'aucune modification (bulles d'air en particulier) y survienne.

Puis la première coloration fut effacée par un simple passage au papier de verre double zéro. Après polissage et coloration au trichrome vert lumière que l'on contrôle à l'Ultropak, la pièce est alors laissée pendant quinze jours dans une poche de vêtement où elle voisine avec des clés et des pièces de monnaie. Les photographies prises à l'Ultropak et publiées dans ce texte montrent mieux qu'un long commentaire l'état de la surface colorée à ce moment.

RÉSUMÉ

Nous avons mis au point, en partant d'une part d'un procédé original utilisant la paraffine et donnant des surfaces lisibles microscopiquement à l'Ultropak, de l'autre d'une méthode originale d'inclusion d'insectes dans des résines synthétiques, une nouvelle technique donnant des pièces macroscopiques de conservation indéfinie, d'emménagement facile, pouvant permettre la création de collections cent fois moins difficiles à entretenir que les collections en bocaux.

L'intérêt de cette technique est doublé du fait que les pièces sont également étudiables par voie microscopique.

Les tissus inclus dans les matières synthétiques plastiques conservent leur colorabilité pour toute une gamme de colorants.

Les colorations obtenues, si elles sont, parfois, un peu trop fines, conservent toute leur sélectivité.

Les surfaces ainsi préparées pour l'examen microscopique à l'Ultropak ou à la loupe binoculaire sont d'une solidité incomparablement plus grande que celle des coupes préparées par les méthodes habituelles.

Ce double avantage doit rendre cette nouvelle technique précieuse, à la fois du point de vue de l'enseignement et du point de vue de la recherche.

BIBLIOGRAPHIE

- COUDERT (J.) et BAUD (Ch.). — *Ann. de parasitologie*, XXI, 1946, 177-182.
LANGERON (M.). — *Précis de microscopie*. Paris, Masson et Cie, 7^e édition, 1949, p. 297, 512, 725-726.
LEROUX et CHAMPEAU (M.-F.). — *Soc. anatomique de Paris*, 1^{er} mars 1945.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris

(Directeur : Prof. H. Galliard)

Section de mycologie (Chef de service : D^r M. Langeron).

ÉTUDE CRITIQUE SUR LES PIROPLASMOSES ET PIROPLASMES DES BOVIDÉS EN ROUMANIE

Par T. METIANU

Les piroplasmoses des bovins ont été signalées depuis longtemps en Roumanie.

Bien avant que Babès ait décrit les agents de ces maladies, la population du pays et les vétérinaires-praticiens les connaissaient sous différents noms : gastro-entéro-néphrite, maladie de l'herbe, pissement de sang, etc...

L'extension, l'intensité de plus en plus grande et la mortalité élevée ont déterminé Babès à s'occuper de ce problème si important pour l'économie du pays et à découvrir l'agent causal, dénommé par lui *Hæmatococcus bovis*. Ses travaux ont ensuite servi de base à l'étude des piroplasmoses.

Dans le passé comme dans le présent, elles affectent chaque année un grand nombre d'animaux, puisque leur aire géographique englobe presque tout le pays. La Roumanie, du fait de sa situation géographique (régions montagneuses et étangs), de sa végétation (forêts et prairies), de son humidité assez importante, est propice à l'élevage des animaux sur une grande échelle. Ces conditions sont également favorables au développement des tiques, agents transmettant ces maladies.

Partout où les tiques sont nombreuses, il existe beaucoup de piroplasmoses.

Pour illustrer le nombre important des animaux malades, nous relevons une note du Ministère de l'Agriculture du 27 juillet 1949 qui montre que, pendant le mois de juin, 33.800 traitements contre la piroplasmose ont été appliqués. Ce chiffre est relativement réduit en comparaison du grand nombre d'animaux touchés par la maladie. Il y a des régions où les piroplasmes affectent presque entièrement l'effectif des animaux, en constituant d'importants foyers de maladie, avec une mortalité dépassant 30 p. 100. Bien que très étendue et très grave, la piroplasmose ne figure pas dans les règle-

ments de police sanitaire vétérinaire et les mesures de prophylaxie sont réduites.

L'absence d'une étude d'ensemble, comprenant tous les types de piroplasmes existant et leur répartition géographique, nous a déterminé à faire une revue d'ensemble complétée par nos dernières observations.

I. Piroplasmose vraie provoquée par *Piroplasma bigeminum* (Smith et Kilborne). — La maladie affectait spécialement les bovins de la vallée du Danube et a été observée pour la première fois par Babès en 1888.

Sous la dénomination de « hémoglobinurie bactérienne du bœuf » (1903), il décrit un foyer mixte de piroplasmose dû à la fois à *Babesiella bovis* et *Piroplasma bigeminum*, fait qui peut être vérifié sur les planches publiées par lui.

Le premier foyer de piroplasmose avec *Piroplasma bigeminum*, dans notre littérature, est celui décrit par Néagu (1893) à Cégani (département de Ialomita), sous le vocable « hémoglobinurie microbienne du bœuf ». Les figures sont concluantes en ce qui concerne la pureté de l'infection avec *Piroplasma bigeminum*. D'autres foyers ont été identifiés cliniquement par divers auteurs dans cette région.

En 1923, Cernaianu établissait l'identité des grandes piroplasmoses de nos bovidés de Muntenie et de Dobrogea, avec *Piroplasma bigeminum*, décrit par Smith et Kilborne. Des recherches supplémentaires, toujours faites par Cernaianu (1933), indiquent, comme aire géographique de cette maladie, la partie sud du pays, avec comme limite nord supérieure la latitude de 45°, marquée par une ligne qui passerait par Turnu-Séverin, Dragasani, Ploesti, Galatzi et le Danube, jusqu'à la Mer Noire.

Cette limite est située sur la même latitude nord de 45° indiquée déjà depuis 1926 par Iakimoff et Wasseiewsky pour la Russie, le point le plus au nord étant Stavropol, supérieur à la latitude nord de 44° donnée par Donatien (cité d'après Brion), comme limite supérieure pour *Piroplasma bigeminum* en France. La limite nord de cette maladie doit être située encore plus haut puisqu'en 1949, nous avons mis en évidence un nouveau foyer de *Piroplasma bigeminum* chez les bovins des alentours de Sebes (Transylvanie), région située à une latitude de 46°.

Cette maladie apparaît chaque année sous la forme d'épizooties chez nos bovidés, en touchant un grand nombre d'animaux ; d'après nos observations, elle s'est présentée ces dernières années plutôt

sous une forme bénigne et à symptomatologie réduite : diminution de l'appétit, fièvre plus ou moins élevée, hémoglobinurie et ictère. Certains animaux ont fait une forme inapparente, d'autres ont présenté seulement un état d'indisposition avec hémoglobinurie. Dans certaines régions, elle a touché 80-90 p. 100 de l'effectif des animaux. La mortalité a été réduite (5-6 p. 100 et rarement 10 p. 100). Dans d'autres régions, elle s'est présentée associée avec *Babesiella*



□ *Piroplasma bigeminum*

□ *Babesiella berbera*

⊗ *Theileria mutans*

△ *Babesiella bovis*

⊞ *Francaïella caucasica*

○ *Anaplasma centrale*

● *Babesiella major*

◇ *Theileria dispar*

○ *Anaplasma marginale*

bovis, *Babesiella major* ou d'autres parasites, l'association influençant dans une certaine mesure la marche de la maladie.

Il paraît que, pendant la période de 1923-1933, la symptomatologie a été plus sévère. Ainsi, Cernăianu a relaté à cette époque une forme grave caractérisée par : température élevée (42-43°), inappétence, hémoglobinurie, anémie, ictère, constipation ou diarrhée avec sang, accompagnée de troubles de la marche ou de manifestations nerveuses centrales comme somnolence ou vertiges. On cite des cas où les animaux ont succombé avant l'apparition de l'hémoglobinurie ou des manifestations nerveuses. La mortalité des animaux non traités de la partie nord-ouest de Dobrogea a atteint

39 et même 52 p. 100 pendant l'année 1933 et 84,2 p. 100 pendant l'année 1934.

Le parasite est décrit par tous les auteurs avec les mêmes caractères morphologiques, tinctoriaux et structuraux : forme ronde, régulière ou irrégulière, elliptique, de poire simple ou double, avec une longueur de 2-4,5 μ et une largeur de 0,9-1,8 μ .

Une thérapeutique chimique avec bleu de méthylène ou trypaflavine et acaprine a été appliquée par tous les chercheurs avec de bons résultats.

Margaropus calcaratus (Birula 1895), que l'on trouve seulement dans la partie sud du pays, est la tique incriminée comme agent transmetteur de la maladie. Dans la partie nord, cette tique n'a pas été signalée, la maladie étant probablement transmise par une autre espèce. Des recherches expérimentales dans ce domaine ont été entreprises en Roumanie par Motas en 1905. Il a obtenu des résultats positifs de transmission avec un nombre de 250-300 larves de *Rhipicephalus annulatus* (Neuman 1897) (1), issues de femelles récoltées sur des animaux malades.

II. Babésiellrose provoquée par *Babesiella bovis* (Babès 1888). — Répandue sur presque toute la surface du pays et rendant malades la grande majorité des bovins, *Babesiella bovis* a été observé et étudié par Babès en 1888 sous le nom d'*Hæmatococcus bovis*. D'après les planches publiées (Babès, 1903), on constate que les foyers décrits par lui dans la vallée du Danube sont en réalité des foyers mixtes de *Babesiella bovis* et *Piroplasma bigeminum*, avec une prédominance du premier. Starcovici (1889-1893), continuant les recherches de Babès, montre la nature et les caractères de l'agent pathogène. Il signale les différences existant entre *Piroplasma bigeminum* décrit par Smith et Kilborne et le piroplasme de la vallée du Danube. A la suite de ses observations, Starcovici propose de donner à ce parasite le nom de *Babesiella bovis*.

Les études faites par Cernaianu (1925-1935) élargissaient l'aire géographique de cette maladie à la partie nord de la Muntenie (département de Prahova) et à la partie nord-est du pays, la Moldavie (département de Iasi et les régions environnantes). Il considérait comme infectée toute la partie sud et est de la Roumanie.

D'autres auteurs, comme Ciurcă, Iriminoiu, Dima, etc..., ont fait des observations dans ce domaine, sans apporter de données précises sur la maladie. De par les foyers observés et décrits dans la

(1) Synonyme de *Boophilus* (*Margaropus*) *annulatus* var. *calcaratus* (Birula 1895).

région de Turda (Metianu et Pop, 1948-1949), de par les foyers constatés dernièrement dans les départements de Cluj, Bihor, Murès, Odorhei et Satu-Maré (Metianu), l'aire géographique a été élargie dans le nord du pays (Transylvanie). Dans ces régions, ont été relevés des foyers mixtes de *Babesiella bovis*, *Babesiella major*, *Theileria dispar* et *Theileria mutans*.

Pendant l'année dernière, la maladie s'est présentée sous une forme grave, provoquant une morbidité de 60-80 p. 100 et une mortalité de 10-30 p. 100. Cernaianu a noté, en 1933, une mortalité de 60-75 p. 100. Tous les auteurs ont signalé une symptomatologie semblable, plus ou moins marquée, en rapport avec l'évolution de la maladie et son degré de pureté ou d'association avec d'autres piroplasmes. On a soutenu que la période d'incubation était de 5-20 jours. Certaines années, la maladie s'est manifestée avec une intensité accrue par rapport à d'autres années. L'humidité et le nombre important des ixodes paraissent être le facteur déterminant.

Cliniquement, la maladie débute de manière brusque avec fièvre (40-42°), inappétence et tristesse. Deux ou trois jours après, apparaît l'hémoglobinurie qui dure 1-4 jours, puis l'ictère s'installe. On constate une anémie importante, avec diminution du nombre des globules rouges jusqu'à 1.500.000 et une hémoglobinurie dans 48-50 p. 100. Chez certains animaux qui présentaient une anémie prononcée, nous avons constaté un grand nombre de « globules géants pointillés » de Lignières, qui le plus souvent indiquait une évolution favorable, malgré l'importance de l'anémie.

Le nombre de globules parasités est 90 p. 100 (Starcovici), 18-75 p. 100 (Cernaianu) et 20-85 p. 100 (Metianu), le parasite ayant une localisation plutôt périphérique (80-90 p. 100).

Babesiella bovis se présente sous une forme ronde, en poire, en poire bigéminée ou sous l'aspect d'un trèfle. Les formes bigéminées sont celles qui prédominent (70-80 p. 100).

Ixodes ricinus (Linné 1746), tique répandue sur presque toute la surface du pays, est probablement l'agent transmetteur de *Babesiella bovis*.

III. Babésiellrose provoquée par *Babesiella major* (Ed. Sergent 1927). — Elle a été observée pour la première fois chez nous, en Transylvanie. En 1936, Iriminiu a diagnostiqué les premiers cas chez les animaux de la prairie de Sucéag (département de Cluj). Jusqu'à cette date, *Babesiella major* n'était pas connu en Roumanie et la Transylvanie était considérée comme indemne de piroplasmose.

De nouveaux foyers ont été signalés ensuite, toujours par Irimi-

noiu (1942), dans les départements de Sibiu, Tarnava-Maré et Murès.

En 1948, Metianu et Pop décrivent des foyers dans les départements de Turda et Bihor et, en 1949, Metianu a diagnostiqué des cas dans les départements de Satu-Maré, Odorhei et Ciuc, sur des frottis provenant de différentes localités de ces régions.

Babesiella major se trouve soit seul, soit associé avec *Babesiella bovis* ou *Theileria mutans*, etc... L'aire géographique est limitée aux régions de Transylvanie citées plus haut.

La maladie, dans la majorité des cas, se présente sous une forme bénigne, affectant un grand nombre d'animaux et provoquant une mortalité de 2-5 p. 100. Iriminoiu donne un pourcentage d'animaux malades de 90-100 p. 100 et une mortalité qui ne dépasse pas 2-3 p. 100. D'après lui, *Babesiella major* par lui-même ne produit pas de mortalité ; la mortalité serait due à une maladie préexistante (néphrite, hépatite, myocardite, etc...), qui s'aggrave avec l'apparition de la babésiellose. D'après nos observations, la symptomatologie clinique varie de cas à cas. Certains animaux présentent une symptomatologie marquée, d'autres un simple état d'indisposition ou même l'absence de tout signe d'extériorisation.

La température, qui oscille entre 39-40° pendant un ou deux jours, est suivie d'hémoglobinurie de courte durée et d'ictère. Le plus souvent, la symptomatologie de cette maladie s'est confondue avec la séméiologie des formes légères de *Babesiella bovis*.

Dans le sang des animaux malades, *Babesiella major* peut être mis en évidence seulement dans les premiers jours de la maladie. Une fois l'hémoglobinurie apparue, le parasite disparaît presque complètement du sang périphérique. Il se présente sous une forme arrondie, allongée et piriforme bigéminée, avec une longueur de 1-2 μ . Le parasite est situé toujours au centre d'un globule rouge et l'angle d'ouverture varie entre 45° et 50°.

Etant donné sa forme bénigne, la chimiothérapie n'est appliquée que sur une échelle réduite. Des résultats satisfaisants ont été obtenus avec l'acaprine et la trypaflavine, administrées dans les premiers jours de la maladie.

Les agents transmetteurs n'ont pas pu être reconnus. La présence sur les animaux malades d'*Ixodes ricinus* et *Dermacentor reticulatus* (Fabricius 1794) a amené à incriminer aussi ces tiques.

IV. Babésiellose provoquée par *Babesiella berbera* (Ed. Sergent et collaborateurs 1924). — La maladie a été diagnostiquée et étudiée dans notre pays par Iriminoiu (1947) chez les bovins des mon-

tagnes Apuséni. Après cette date, de nouveaux foyers ont été signalés, mais l'aire géographique reste limitée à la région susmentionnée. D'après ces données, les pertes ont été réduites, mais les pertes économiques sont assez importantes par l'amaigrissement des animaux qui dure longtemps.

D'après Iriminoiu, la symptomatologie extériorisée par *Babesiella berbera* est la même que celle de *Babesiella major* (fièvre, inappétence, tristesse, hémoglobinurie et ictère).

Le parasite présente les mêmes caractères structuraux et tincto-ri-aux que ceux montrés par Sergent et ses collaborateurs en 1924. Il se différencie de *Babesiella major* par sa forme parfaitement ronde, avec une vacuole centrale, et par ses modes de division : bipartition transversale en aspect de disque ; les deux éléments piriformes restent liés l'un à l'autre par un fil de cytoplasme, on en trouve un ou deux dans un globule rouge.

Comme agent de transmission, Iriminoiu indique *Ixodes ricinus*, se basant sur leur présence sur les animaux malades.

V. Babésiellrose provoquée par *Françaiella caucasica* (Yakimoff et Belawine 1926). — Elle a été signalée seulement de Cernaianu dans l'est de la Roumanie. La maladie se confond cliniquement avec celle à *Babesiella bovis*. Yakimoff, sur des frottis envoyés par Cernaianu, confirme le diagnostic de *Françaiella caucasica*.

L'hématozoaire se présente plus souvent sous forme arrondie (87 p. 100), piriforme (9 p. 100) ou ovale (4 p. 100), avec une localisation au centre du globule (87-97 p. 100) ou demi-centrale (3-13 p. 100). L'angle formé par les types piriformes bigéminés est en général de 90°. Ses dimensions varient de 1,9-2,20 μ pour les formes arrondies et de 2,30-2,55 μ pour les types piriformes. Leurs dimensions un peu plus grandes et l'absence de formes en calotte à la marge du globule rouge les différencient de *Babesiella bovis*.

VI. Theilériose provoquée par *Theileria dispar* (Ed. Sergent et collaborateurs 1924). — Maladie due à un hématozoaire parasite des globules rouges, avec schizogonie dans le système lymphatique, décrit par Sergent et ses collaborateurs sous le nom de *Theileria dispar*, et par les auteurs russes au Caucase sous le nom de *Theileria annulata*, a été signalée pour la première fois dans notre pays au printemps de l'année 1947. Le premier foyer de maladie a été décrit par Metianu (1947) chez les bovins des prairies du département de Cluj. La maladie est apparue brusquement, sous une forme grave, provoquant des pertes de 10-15 p. 100 dans l'effectif. Cette gravité s'explique par le mauvais état de nutrition des animaux,

conséquence de la sécheresse qui a sévi sur notre pays pendant l'année 1947. L'aire géographique est limitée à la région sus-mentionnée, au plateau de Transylvanie situé entre les montagnes de Sébès et les montagnes Apuséni.

La symptomatologie clinique se rapproche beaucoup de celle de la theilériose par *Theileria dispar*, décrite par Sergent et ses collaborateurs chez les bovins d'Alger. Les animaux présentent un état avancé d'amaigrissement, une fièvre élevée (41-42°), de l'inappétence, une augmentation des ganglions superficiels et des pétéchies sur les muqueuses oculaires. Des troubles de la marche avec hésitation rendant difficile le déplacement des animaux complètent la symptomatologie clinique.

Des variations individuelles ont été remarquées, depuis les formes graves jusqu'aux formes inapparentes.

Les gamétocytes et les corps en grenade présentent les formes et les caractères décrits par Sergent et ses collaborateurs, avec une prédominance des formes arrondies ou ovalaires (70-82-92 p. 100) sur les formes en bâton qui ne représentent que 8-18-30 p. 100. Le nombre réduit de parasites dans un globule rouge (le plus souvent 1-2, rarement 4 à 6 éléments) le rapproche de la description donnée par Yakimoff pour *Theileria annulata*. Leurs dimensions sont de $1,6 \mu \times 0,5 \mu$ pour les formes arrondies ou annulaires, de $2,4 \mu \times 1,5 \mu$ pour les formes ovales et $1,7 \mu \times 0,8 \mu$ pour les formes en bâton.

Les agents transmetteurs de la maladie n'ont pas encore été reconnus, quoique les tiques identifiées par nous sur les animaux malades aient été : *Ixodes ricinus*, *Hæmaphysalis punctata* et *Demacenter reticulatus*.

VII. Theilériose provoquée par *Theileria mutans* (Theiler 1907). — La theilériose, connue dans la plupart des pays sous une forme latente, a débuté dans notre pays avec des caractères aigus, provoquant un certain nombre de pertes.

Les premières observations ont été faites par Metianu au printemps de 1947, qui a signalé le premier foyer de maladie chez les bovins de la région de Turda.

Dans cette région, un an auparavant (1946) et dans cette même prairie, ont succombé neuf bovins qui ont présenté une symptomatologie assez complexe, sans pouvoir faire sur le moment un diagnostic précis. Les deux premières années (1946-47), la maladie s'est manifestée sous une forme aiguë, puis les années suivantes sous une forme chronique.

Des cas sporadiques ont été encore diagnostiqués sur des frottis provenant des bovins des différentes prairies du plateau de Transylvanie.

Dans les formes aiguës, la symptomatologie était la même que celle de *Theileria dispar* (fièvre élevée — maxima 40° —, inappétence, augmentation des ganglions superficiels, diarrhée, etc...), la mort survenant au 4^e ou 5^e jour de la maladie. Dans les formes latentes, seule l'augmentation des ganglions superficiels paraissait indiquer l'existence de la maladie.

Le nombre des parasites varie de 2 p. 100 à 10 p. 2.000 globules rouges. Nous avons constaté un rapport direct entre le degré d'infestation parasitaire et la symptomatologie clinique, la symptomatologie étant d'autant plus bruyante que l'infestation parasitaire était plus grande. Dans la grande majorité des cas, il existe un seul parasite, rarement deux, dans un globule rouge ; ils sont de forme arrondie, elliptique ou en bâtonnet. Les formes arrondies (1,1-1,8 μ) et les formes elliptiques (2-2,5 $\mu \times$ 0,7-1 μ) prédominent (50-70 p. 100) dans les formes aiguës. Dans les formes latentes ou chroniques, les formes arrondies et elliptiques diminuent, laissant la supériorité aux formes en bâtonnet (55-58 p. 100). Par conséquent, nous avons constaté un rapport direct entre le nombre des formes arrondies et elliptiques et la gravité de la maladie. Les formes en bâtonnet présentent deux aspects : courts et épais (2,2-2,4 $\mu \times$ 0,5-0,8 μ), avec un noyau allongé et fin (2,3-2,8 $\mu \times$ 0,5-0,8 μ), le noyau occupant la moitié de la longueur du parasite. Plus nombreuses sont les formes fines et allongées. Les corps en grenade ont été difficilement mis en évidence chez certains animaux.

L'aire géographique de cette maladie paraît être plus étendue dans notre pays, car l'absence de manifestations cliniques rend le diagnostic plus difficile.

Les agents transmetteurs de la maladie n'ont pas encore été identifiés.

VIII. Theilériose provoquée par *Theileria parva* (Theiler 1903).

— En octobre 1942, Iriminoiu établit le diagnostic de *Theileria parva* sur des frottis provenant des montagnes de Sébès. En 1945 et 1947, il observe et décrit de nouveaux foyers de *Theileria parva* chez les bovins des départements de Turda et Bihor. Metianu et Pop (1948) confirment l'existence du foyer de Turda.

Des recherches plus systématiques et plus étendues, faites par nous-même pendant l'année 1949 dans les régions ci-dessus, nous ont permis de conclure qu'en réalité, il n'existe pas dans notre pays

une theilériose due à *Theileria parva*. Les foyers décrits n'étaient qu'une association de *Theileria mutans* et *Theileria dispar* ou d'autres piroplasmes.

IX. L'anaplasmose des bovins provoquée par l'*Anaplasma centrale* (Theiler 1910). — Maladie rare et bénigne dans notre pays, qui a été observée pendant les années 1948 et 1949 par Metianu chez les bovins des prairies des départements de Cluj et Turda, très infestés de piroplasmoses.

Les recherches systématiques sur les terrains de ces régions et le grand nombre d'animaux examinés ont permis cette découverte. Economiquement, elle ne présente pas une grande importance, car elle est une maladie bénigne et rare, qui ne produit pas une symptomatologie clinique évidente, mais seulement lorsqu'elle est associée à divers piroplasmes ou theilérioses. Dans les cas que nous avons décrits, elle était associée avec *Babesiella bovis* et *Theileria mutans*.

Elle s'est présentée avec un degré d'infestation parasitaire réduit (3 p. 100), en comparaison des 45 p. 100 donnés par Sargent et ses collaborateurs. Le nombre des parasites oscille de 1 à 3 par globule rouge, avec des dimensions de 0,4-1,1 μ . Leur position est plutôt centrale (36-40 p. 100) ou demi-centrale (55-57 p. 100) et seulement marginale dans 5,7 p. 100.

X. L'anaplasmose des bovins due à l'*Anaplasma marginale* (Theiler 1910). — A été décrite par Iriminoiu en 1947 chez les bovins du département de Cluj. Il montre que les bovins et les ovins affectés par l'*Anaplasma marginale* présentaient la même symptomatologie clinique et que l'*Anaplasma marginale* des bovins se présente avec les mêmes caractères morphologiques et tinctoriaux que l'*Anaplasma ovis*. Ces considérations l'ont déterminé à les décrire ensemble.

Les bovins avec anaplasmose ont présenté un amaigrissement progressif, qui s'est terminé par une cachexie avancée, pas d'ictère, pas d'hémoglobinurie. L'*Anaplasma marginale* se présente sous un seul aspect, celui d'un grain sphérique, situé surtout au bord du globule rouge (4/5) et rarement vers l'intérieur (1/5), un à deux dans un globule. On ne peut pas distinguer le cytoplasme de la chromatine.

BIBLIOGRAPHIE

- BABES (V.). — Sur l'hémoglobinurie bactérienne du bœuf. *C.R. Acad. Sciences*, 1888, p. 692.
- Bemerkungen über die Entdeckung der Parasiten der seuchenhaften « Hämoglobinurie » des Rindes und des « Cârceag » des Schafes. *Centralb. f. Bakt.*, I, Orig., 1903, p. 449.
- Die Aetiologie der seuchenhaften Hämoglobinurie des Rindes. *Virchow's Archiv*, 1889, p. 81.
- Sur les microbes de l'hémoglobinurie du bœuf. *C.R. Acad. Sci.*, 1890, p. 800.
- Expériences relatives à la transmissibilité de l'hémoglobinurie aux animaux. *C.R. Acad. Sci.*, 1890, p. 975.
- Die Aetiologie der seuchenhaften Hämoglobinurie des Rindes. *Arch. Path. Anat.*, 1889, p. 81.
- BABES (V.), GAVRILESCU (C.), STARCOVICI (C.) et MIHAILESCU (N.). — Studii asupra hemoglobinuriei bacteriene a bouului (urinare cu sânge). *Publicatie Inst. de Patol. si Bact.*, Buc., 1889.
- BRION (A.). — Les piroplasmes des grands animaux en France métropolitaine. *Ann. de Parasit.*, 1947, p. 296.
- CERNAIANU (C.). — La babésiellose des bovins et son traitement par l'hexaméthylène-tetramine. *Berlin. tierärztl. Wochens.*, 1927, p. 343.
- Sur la chimiothérapie des piroplasmoses par un nouveau médicament, l'Acaprine. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, 1935, p. 793.
- Piroplasmosele bovine din România. *Rev. de Med. Veterinara*, 1933, p. 311.
- Piroplasmes et piroplasmoses des animaux domestiques en Roumanie. *Arch. Roum. de Path. Exp. et Microb.*, 1937, p. 289.
- CERNAIANU (C.) et RADEF (I.). — Vergleichende Untersuchungen über die spezifische Chemotherapie der echten Rinder-piroplasmose mit Trypanblau und Trypaflavin. *Berl. tierärztl. Woch.*, 1935, p. 579.
- CERNAIANU (C.), GLUHOVSCHY (N.), RADEF (I.) et RADESCU (I.). — Chimioterapie piropioplasmelor printr'un nou medicament « Acaprina ». *Rev. de Med. Veterinara*, 1936, p. 171.
- CERNAIANU (C.), RADEF (I.) et RADESCU (I.). — L'Acaprine dans le traitement de la piroplasmose bovine vraie des bovidés due à *Piroplasma bigeminum* (Smith et Kilborne). *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1935, sept. 13.
- DIMA (I.). — Trypaflavina în tratamentul piropioplasmozei bovine din Dobrogea. *Arhiva veterinara*, 1937, p. 37.
- IRIMINOIU (Ghe.). — Despre piropioplasmeele si piropioplasmozele bovideelor din Transilvania. *Rev. de Med. Veterinara*, 1942, p. 1.
- Despre piropioplasmeele « Ciclul evolutiv schizogonic » (Theilerioze). *Tip. Progresul Sibiu*, 1945.
- Despre *Anaplasma marginale* si Anaplasmoze. *Tip. C. Rom. Cluj.*, 1947.
- Prezenta Theileriozelor în România. *Tip. C. Rom.*, 1947.
- Aparitia Babesiei berbera în România. *Tip. C. Rom. Cluj.*, 1947.
- A propos de quelques nouveaux parasites endoglobulaires trouvés en Roumanie. *Ann. de Parasit.*, 1948, p. 296.

- MOTAS (C. S.). — Transmission expérimentale de la piroplasmose bovine par tiques. *Arhiva veterinara*, 1905, p. 1.
- METIANU (T.). — *Theileria dispar* în România. *Tip. Diacezana Cluj*, 1947.
- O nouă theilerioză « *Theileria mutans* în România ». *Buc.*, 1947.
- *Theileria mutans* en Roumanie. *Ann. de Parasit.*, 1947, p. 137.
- A propos d'un nouveau parasite endoglobulaire (*Anaplasma centrale*) chez les bovidés de Roumanie. *Ann. de Parasit.*, XXV, 1950.
- METIANU (T.) et POP (O.). — Piroplasmole și piroplasmolele din regiunea Turda. *Tip. Stroila, Buc.*, 1948.
- NEAGU (Alex.). — *Hemoglobinuria microbiana a bouului*. Teza, N. 66, Buc, 1893.
- SERGEANT (Ed.), DONATIEN (A.), PARROT (L.) et LESTOQUARD (F.). — *Etude sur les piroplasmoses bovines*, Alger, 1945.
- STARCOVICI (T.). — *Hemoglobinuria bacteriana a bouului și cercetările făcute în Institutul de Bacteriologie*, Teza, 1889, Bucarest.
- Bemerkungen über den durch Babes entdeckten Blutparasiten und die durch denselben hervorgebrachten Krankheiten die seuchenhaften Hämoglobinurie des Rindes (Babes), das Texasfieber (Smith) und der Carceag der Schafe (Babes). *Centralb. f. Bact.*, I, Orig., 1893, XVII, p. 1.
- YAKIMOFF (W.) et Mlle WASSILEVSKY. — Contribution à l'étude des piroplasmoses bovines en Russie. *Centralb. f. Bact.*, I, Orig., 1926, p. 192.
- YAKIMOFF (W.), BELAVINE (W.), BOURZEFF (V.) et NIKOLSKY (S.). — Zur Frage der *Theileria annulata* in Nordkaukasus. *Arch. f. Protistenkunde*, 1930, p. 120.
-

LA LONGÉVITÉ DES ÉCHINOCOQUES
ÉTUDE CRITIQUE
A PROPOS D'UN KYSTE HYDATIQUE DE LA RATE
ÉVOLUANT DEPUIS PLUS DE VINGT-TROIS ANS

Par **Frédéric COUTELEN, P. RAZEMON et J. BIGUET**

La grande longévité éventuelle des kystes échinococciques, évoluant chez l'homme, a été plusieurs fois affirmée antérieurement par divers auteurs, qui ont eu l'occasion de décrire l'action pathogène de ces larves. Mais la plupart des cas, où il est fait mention de cette longévité, sont déjà anciens et datent d'une époque où la biologie des échinocoques était encore trop mal connue de beaucoup de médecins pour qu'ils aient pu décrire les larves de ce Cestode avec une suffisante précision et faire l'enquête épidémiologique approfondie indispensable. En 1877, quinze ans après la découverte par Leuckart (1862) du cycle évolutif d'*Echinococcus granulosus*, Davaine, dans la deuxième édition de son *Traité des Entozoaires*, pouvait encore écrire, page 369 :

« Dans un grand nombre d'observations, publiées même de nos jours, le mot kyste est appliqué aux vésicules hydatiques. Cette expression devient alors souvent la cause d'une confusion telle qu'il est impossible de savoir si les auteurs ont entendu désigner la vésicule de l'échinocoque ou bien le kyste qui la renferme. Cette locution vicieuse rend certaines observations tout à fait inintelligibles... »

Ce reproche est resté longtemps d'actualité et l'imprécision des auteurs, en ce qui concerne la description de la larve, est d'ailleurs souvent due au caractère purement médical, et fort compréhensible, de leurs préoccupations.

De nos jours, en raison du diagnostic clinique et sérologique de plus en plus précoce de l'infestation échinococcique et du traitement chirurgical qui, en principe, le suit immédiatement, les mala-

des sont habituellement trop vite opérés pour que le parasite puisse, en général, atteindre un âge très avancé. Les kystes hydatiques du bétail, d'un autre côté, sont relativement jeunes et, limités par l'abatage précoce de l'animal, nous renseignent mal sur cette longévité maxima des échinocoques. En pathologie humaine parasitaire, les faits précités, comme l'absence fréquente d'une enquête épidémiologique suffisante, expliquent pourquoi nous n'avons pu relever, dans la littérature médicale, qu'un nombre très restreint d'observations relativement démonstratives ; c'est, par exemple, l'absence de toute base épidémiologique sérieuse sur la date probable de l'infestation, en dépit d'ailleurs des affirmations de l'auteur, qui nous empêche de prendre en considération, sur ce point, la thèse déjà ancienne de Barrier (1840) : elle rassemblait vingt-quatre cas d'échinococcose hépatique ; deux d'entre eux auraient évolué, respectivement, durant quinze et dix-huit ans, un troisième pendant plus de vingt ans, et un quatrième plus de trente ans.

D'autres auteurs ont, ultérieurement, cité des cas de longévité un peu plus précis ; encore faut-il faire certaines réserves nécessaires au sujet de leurs observations.

Nous ferons, en terminant, un exposé rapide et critique du cas récent d'échinococcose de la rate qui nous a conduits à passer en revue ce qui a été, jusqu'ici, publié sur la longévité des hydatides de l'homme (1).

Dès 1869, Finsen rapportait la découverte de kystes hydatiques, restés latents, à l'autopsie de trois Islandais morts à Copenhague, qui avaient respectivement quitté leur pays depuis *seize, dix-huit et cinquante-deux ans*. L'échinocoque du deuxième cas cité contenait huit litres de pus sanguinolent, dans lequel, cependant, « nageaient une infinité de vésicules secondaires » dont l'auteur ne nous précise pas autrement l'aspect, ni la vitalité ; en ce qui concerne les deux autres malades, l'un portait une hydatide grosse comme un œuf de poule, située sur la face inférieure du foie et vieille de *seize ans* au moins ; tandis que chez le second, aurait évolué, depuis plus de *cinquante-deux ans*, sur la face antérieure du même organe, un kyste qui n'aurait pas dépassé les dimensions

(1) Nous devons à l'extrême obligeance du professeur F. Dévé, de Rouen, dont on connaît les importants travaux sur l'échinococcose, de précieux documents bibliographiques. Nous sommes heureux de le remercier vivement ici. Mais il est possible que des faits intéressants, se rapportant au problème de la longévité des hydatides, aient pu être signalés, occasionnellement, dans l'énorme littérature qui se rapporte au rôle pathogène de ces parasites ; et nous nous excusons auprès des auteurs dont les textes auraient pu échapper à nos investigations bibliographiques, forcément limitées aux périodiques français et étrangers les plus diffusés.

d'une prune. Les dimensions de ces hydatides sont fort réduites pour l'âge qui leur a été attribué, surtout en ce qui concerne la dernière ; d'autre part, l'auteur ne fournit aucunes précisions sur l'aspect et le contenu de ces larves, autres que celles que nous signalons, et il ne nous dit pas si elles étaient encore vivantes.

Parmi les observations rassemblées par Davainé (1877), les trois suivantes nous ont paru instructives :

C'est, d'abord, l'histoire d'une femme, décédée à cinquante-trois ans, qui, vingt-neuf ans avant sa mort et à différentes époques, durant vingt-quatre années, avait rendu, par une fistule de la région ombilicale, un liquide purulent contenant des hydatides ; à l'autopsie, on trouva deux tumeurs communiquant avec un conduit calcifié remontant jusqu'au foie. Cette observation, due à Thompson (obs. V), ne précise pas l'aspect des larves éliminées. Dans la seconde observation, des hydatides étaient évacuées à chaque garde-robe, « intactes ou crevées », par une femme qui portait depuis plus de *trente ans* une tumeur de l'hypocondre droit (obs. CXXIX, de Brillouet, Leroux et Mérat). Dans la troisième, un « flot » d'échinocoques, encore parfaitement intactes, s'était échappé à l'ouverture d'une tumeur vieille de *quarante-trois ans*, qui s'était progressivement étendue sur le cou et à la face d'une femme, jusqu'à atteindre le volume d'une tête d'enfant (obs. VI, Reynal).

Dévé, en 1949, relate aussi, dans son livre sur *L'échinococcose osseuse*, le cas de plusieurs malades atteints d'échinococcose à point de départ vertébral, dont l'évolution fut particulièrement prolongée.

Chez l'une de ces malades (observation de Cholkoff, 1904), fut découverte une « vaste collection vésiculaire » qui avait débuté *vingt-cinq ans* auparavant. La seconde malade (observation de Guyot-Jeanneney, 1911) souffrait d'une échinococcose, reconnue *trente-deux ans* au préalable par l'apparition d'une tumeur lombaire ; en dépit de plusieurs interventions chirurgicales, cette femme aurait présenté des récides à répétition ; la plupart des hydatides ouvertes étaient purulentes, l'auteur ne précise pas la vitalité des autres. A l'autopsie de la troisième malade (observation de Carnot, 1940), opérée *vingt-sept ans* plus tôt d'un abcès hydatique siégeant dans la région lombaire, furent découverts, outre deux kystes hépatiques, une poche ossifluente abdominale née de la même colonne vertébrale lombaire, remplie d'hydatides « dont un certain nombre étaient restées vivantes ». En raison de la complication très vraisemblable d'une échinococcose secondaire, consécutive aux actes opératoires, ces deux dernières observations sont d'une signification douteuse, quant à la longévité du parasite.

Dévé évoque encore le cas de cette paysanne de Jaboulay, rapporté par Horand (1913), qui, morte à cinquante-sept ans d'échinococcose fémorale, boitait déjà *trente-huit ans* auparavant ; mais la pathogénie et le processus extensif de l'échinococcose osseuse sont très particuliers et ne peuvent se comparer à l'évolution habituelle des échinocoques des parties molles et des organes profonds ; de ce fait, encore, la plus grande réserve s'impose dans l'interprétation des observations précédentes.

Enfin, à la séance de l'Académie de Chirurgie du 14 février 1945, Chavannaz signalait la découverte de nouveaux kystes chez des malades déjà opérés *quinze, vingt-deux et trente-cinq ans* plus tôt de kystes hydatiques du foie ; à lire l'auteur dans son propre texte, il semble bien qu'il se soit agi, dans ces trois observations, d'une infection primitive multiple, datant de la même époque, plutôt que d'une récurrence de kystes primitifs ou d'une échinococcose secondaire par greffe de scolex ou d'hydatides-filles dans la cicatrice.

Comme on le voit, d'abord, aucune des observations qui viennent d'être relatées ne concerne un kyste hydatique de la rate ; mais il faut signaler ici, en ce qui concerne cette localisation particulière, que Sabadini, en 1936, a trouvé, dans le péritoine d'un Algérien de 42 ans, une monstrueuse hydatide de 4 kg. 800, libre et intacte, évacuée d'un kyste de la rate rompu à l'occasion d'un effort minime. Une pareille larve devait, selon toute vraisemblance, avoir un long passé évolutif. Malheureusement, la splénomégalie de ce malade n'était connue que depuis un an, et l'échinococcose humaine est d'observation courante en Afrique du Nord.

Ces observations, enfin, n'affirment pas toujours avec clarté que ces hydatides étaient vivantes, de même qu'elles ne précisent jamais si elles étaient ou non fertiles. L'étude rationnelle, cependant, d'une hydatide isolée d'un kyste, même ancien, doit fournir, par l'examen à frais ou sur coupes histologiques, les quelques éléments nécessaires à une bonne information. De toute évidence, il importe d'abord de dissocier l'âge de la tumeur kystique de celui de la larve parasitaire proprement dite qui lui a donné naissance, puisque cette dernière peut être morte depuis longtemps, alors que la première persiste (1).

La vitalité de l'hydatide, qu'il est évidemment nécessaire de rechercher pour évaluer sa longévité, est conditionnée par l'absence

(1) Est-il besoin de rappeler que la tumeur, en fait, est constituée par l'ensemble de la larve hydatique, vivante ou morte, et des réactions tissulaires (« membrane adventice »), formées autour d'elle par l'organe parasité. L'importance de ces dernières est d'ailleurs très variable suivant les cas.

d'altérations macro- et microscopiques : les premières consistent en général, ou bien dans l'affaissement des membranes de l'échinocoque (souvent calcifiée partiellement), le liquide hydatique étant remplacé par une bouillie caséiforme, ou bien dans une suppuration du kyste dont le contenu peut aussi devenir parfois hémorragique. Encore faut-il noter, cependant, que des hydatides purulentes peuvent renfermer, de temps à autre, des vésicules-filles flétries, voisinant avec des vésicules intactes que Duvé (1949) appelle « résistantes ».

Quelques auteurs disent aussi que des tumeurs, soit après un traitement chirurgical insuffisant, soit spontanément, peuvent laisser s'écouler simultanément, pendant des années, par une fistule cutanée ou s'ouvrant dans le tube digestif, du pus et des vésicules vivantes ; quelle que soit l'hypothèse adoptée pour expliquer l'élimination continue de ces vésicules-filles, on peut admettre certes qu'elles proviennent de formations hydatiques demeurées vivantes (membrane prolifère, capsules prolifères, scolex échinococcique), en provenance de l'hydatide-mère primitive avant qu'elle n'ait été détruite. Notons en passant, toutefois, la difficulté de conserver expérimentalement en vie des hydatides-filles dans des milieux nutritifs non aseptiques ; elle nous incline à penser qu'il y a eu greffe avant l'infection de l'hydatide-mère. Enfin, la découverte de scolex vivants, dévaginables et mobiles, constitue le meilleur gage de la vitalité de la larve ; mais leur présence, quoique très fréquente, n'est pas obligatoire ; elle est indépendante, en effet, de l'âge de la larve qui, dans les premiers mois de son développement, est évidemment toujours acéphalocyste ; et, par la suite, l'apparition de scolex peut être longtemps, sinon indéfiniment retardée, et on peut observer des hydatides, évoluant depuis des années, parfaitement vivantes et cependant stériles.

La fertilité ne dépend pas davantage, rappelons-le, des dimensions de l'échinocoque, elle-même sans rapports nécessaires avec la date de la contamination de l'hôte. Si, dans la règle, les larves âgées deviennent volumineuses, il en est certaines, par contre, qui demeurent toujours d'une taille très modeste ; nous avons cité plus haut deux observations rapportées par Finsen (1869), qui, si elles sont retenues, illustrent cette affirmation, puisque, dans la première, il s'agissait d'une hydatide de seize ans au moins, à peine grosse comme un œuf de poule, et que, dans la seconde, la larve, après cinquante-deux ans d'évolution et quoique vivante (?), ne dépassait pas les dimensions d'une prune. Mais, nous le répétons, il nous paraît difficile d'affirmer, dans ce cas, une telle longévité. A défaut

de scolex, un fragment de membrane proligère, détaché à la pince fine de la face interne de la membrane cuticulaire de l'hydatide, et examiné entre lame et lamelle, doit présenter, lorsqu'elle est vivante, une réaction glycogénique très nette sous l'action du liquide de Lugol, et montrer, d'autre part, les éléments antérieurement décrits par l'un de nous.

Telles sont les réflexions qui nous ont été suggérées par la lecture des auteurs et nous ont amenés à publier l'observation suivante ; elle apporte sa contribution à la connaissance de la longévité des hydatides et plus particulièrement des hydatides de la rate.

OBSERVATION : Le 25 mars 1949, l'un de nous pratique une splénectomie, pour une tumeur de la rate, chez une malade, âgée de 65 ans, née à Constantinople.

L'intéressée était internée depuis le 5 octobre 1925 ; primitivement placée à l'asile d'Esquermes, elle avait été transférée à l'hôpital psychiatrique de Bailleul, le 5 janvier 1943. Renseignements pris, la date de son arrivée en France peut se situer aux environs de 1920 ; malheureusement, l'état mental de cette femme ne lui a pas permis de fournir personnellement des réponses précises aux questions qui lui ont été posées sur ses antécédents et sur son mode d'existence en Turquie.

L'examen de la pièce chirurgicale révèle que cette tumeur est un kyste hydatique volumineux mesurant 25 cm. de long sur 15 cm. de large, dans ses dimensions maxima. L'hydatide proprement dite, de forme ovoïde, mesure 18 cm. dans son grand axe sur 15 cm. dans son petit axe, mais elle porte, à un de ses pôles, une sorte de hernie de 7 cm. de long sur 5 de large. Ouverte, cette larve laisse échapper 40 hydatides filles, dont la plus volumineuse, sphérique, a un diamètre de 8 cm. 5, tandis que celui des autres vésicules, également arrondies, s'échelonne entre 3 cm. 7 et 1 cm. environ :

5	hydatides filles	mesurent entre	4 et 3	cm.
15	—	—	3 et 2	cm.
15	—	—	2 et 1	cm.
4	—	mesurent	1 cm. de diamètre

Ces hydatides filles, macro- et microscopiquement intactes, sont vivantes et certaines d'entre elles renferment des scolex plus ou moins nombreux.

Bien que, même dans cette observation, on ne puisse affirmer avec une absolue certitude l'âge du parasite, la grande taille de l'hydatide et surtout l'internement ininterrompu de la malade du 5 octobre 1925 au 25 mars 1949, qui exclut pratiquement une infestation durant cette longue hospitalisation, sont des arguments très puis-

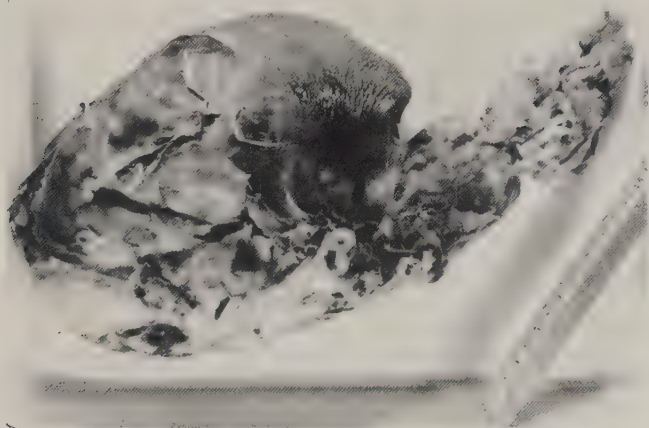


FIG. 1. — *Kyste hydatique de la rate*. Cas de Mme Fvida F..., 65 ans, née à Constantinople, séjournant depuis 1925 à l'Hôpital psychiatrique de Bailleul. Splénectomie du 25 mars 1949 (prof. Razemon).

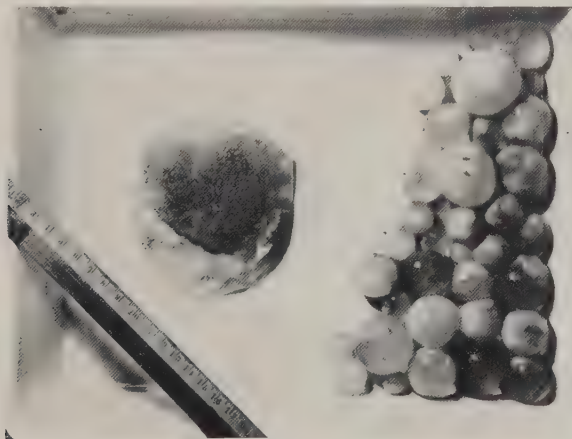


FIG. 2. — *Kyste hydatique de la rate*. Hydatides-filles issues de l'hydatide-mère à l'ouverture du kyste (une quarantaine). Certaines d'entre elles, fertiles, contiennent des capsules prolifères et des scolex vivants.

sants en faveur d'une contamination antérieure à son entrée à l'hôpital psychiatrique d'Esquermes ; on aurait donc affaire à une hydatide échinococcique ayant évolué chez l'homme pendant plus de vingt-trois ans et demeurée vivante.

En fait, cette hypothèse se trouve encore renforcée par la rareté relative de l'échinococcose en France et tout particulièrement dans la région des Flandres françaises et belges. Dévé (1949), qui précise ce fait biogéographique, écrit par ailleurs, au sujet de la Turquie d'Europe : « Nous ne possédons que peu de renseignements concernant la fréquence relative de la maladie échinococcique dans ce pays » ; mais il ajoute qu'en 1900, Djémil Pacha avait fait connaître à la *Société Impériale de Médecine de Constantinople*, que les kystes hydatiques étaient loin d'être rares en Turquie et que cet auteur disait avoir eu « l'occasion d'en opérer un grand nombre de cas et dans différents organes ». Confirmant cette indication, Noullis, d'autre part, avait déclaré que « les kystes du poumon sont assez fréquents dans le pays ».

Aussi est-il très probable que notre malade se soit contaminée antérieurement à 1920, dans son pays d'origine, et il faut regretter, en contre-partie, que son état psychique n'ait pas permis d'approfondir davantage encore l'enquête épidémiologique.

RÉSUMÉ

Une splénectomie pour kyste hydatique est réalisée, le 25 mars 1949, chez une femme de soixante ans, d'origine turque.

L'hydatide, volumineuse, ovoïde, mesurant dix-huit centimètres dans son grand axe, sur quinze dans le petit, porte, en outre, à un pôle, une sorte de hernie de sept centimètres de long sur cinq de large ; ouverte, elle libère quarante hydatides-filles, pour la plupart fertiles, dont les diamètres s'échelonnent entre un centimètre et huit centimètres cinq environ.

L'internement successif et ininterrompu de la malade dans deux hôpitaux psychiatriques de la région lilloise, durant les *vingt-trois ans et demi* qui précédèrent l'intervention chirurgicale, permet, selon toute vraisemblance, d'accorder au minimum cet âge à la larve extirpée ; la grande rareté de l'affection hydatique dans le Nord de la France, d'autre part, et sa fréquence relative, par contre, en Turquie, inciteraient même à reporter la date de l'infestation jusqu'à l'époque où la malade a quitté définitivement son pays pour venir s'installer en France (1920).

Pareille longévité n'a jamais été signalée à notre connaissance pour les hydatides de la rate ; notre observation, cependant, concorde avec celles qui furent antérieurement publiées au sujet de diverses autres localisations, hépatiques ou osseuses en particulier. Mais l'imprécision de la plupart d'entre elles nous a amenés à mettre l'accent sur la nécessité d'une description soignée des échinocoques de l'homme, dont la longévité ne se confond pas obligatoirement avec celle des tumeurs engendrées.

La démonstration de la vitalité du parasite doit être réalisée, non seulement par l'examen de sa structure macroscopique externe et interne, mais encore par un examen histologique de ses membranes cuticulaire et surtout prolifère ; à moins, toutefois, et c'est là l'éventualité la plus favorable, qu'on ait pu mettre en évidence, dans leurs capsules prolifères, des scolex intacts, quiescents et susceptibles d'être rendus actifs par le réchauffement ou l'adjonction de bile ; leur présence, d'ailleurs, est sans rapport obligé avec le volume, ni l'âge de l'hydatide ; elle constitue, toutefois, une quasi-certitude d'infectiosité du parasite pour ses hôtes définitifs, s'il était procédé par surcroît à une infestation expérimentale du chien.

Quant à l'estimation, même approximative, de la durée d'évolution de la larve chez le malade, elle doit reposer sur une enquête épidémiologique approfondie.

Celle-ci se trouve gênée par la répartition géographique mondiale du ténia échinocoque qui rend, *à priori*, bien difficile la localisation indiscutable de l'infestation dans le temps et dans l'espace. Cependant, la fréquence du parasite chez le chien et le chat, ses hôtes définitifs domestiques les plus banaux, et chez les nombreux mammifères (mouton, porc, bœuf, cheval, etc...), qui constituent ses hôtes intermédiaires éventuels, est très variable suivant la région du globe considérée ; l'échinococcose humaine, elle-même, tous autres facteurs étant identiques par ailleurs, varie d'une contrée à l'autre dans de très larges limites, suivant le genre de vie urbaine ou agreste des habitants, et, plus précisément, suivant les contacts plus ou moins étroits qu'ils ont avec des chiens susceptibles eux-mêmes de s'être contaminés en dévorant, avec des abats, les larves des hôtes intermédiaires précités. Nos connaissances biogéographiques sur ce sujet sont actuellement suffisantes pour orienter l'enquête épidémiologique et permettre, dans certains cas favorables, de rejeter antérieurement à une date donnée, avec une assez forte vraisemblance, le moment de l'infestation.

Ainsi, grâce à cette enquête, qui complète nécessairement l'étude parasitologique de l'hydatide, de nouvelles observations viendront

préciser dans l'avenir la très grande longévité que peut atteindre éventuellement la larve du ténia échinocoque, lorsqu'elle évolue chez l'homme.

BIBLIOGRAPHIE

- BARRIER (F.-M.). -- De la tumeur hydatique du foie. *Thèse Fac. Méd.*, Paris, 1840.
- CARNOT. — Observation, in A. LHENRY (Echinococcose vertébrale et récidives post-opératoires. A propos d'une localisation hépatique tardive. *Thèse Méd.*, Paris, 1940) et, plus complète, in DÉVÉ : *L'échinococcose osseuse*, p. 226.
- CHAVANNAZ (J.). — Note sur les kystes hydatiques du foie. *Mémoires de l'Académie de Chirurgie*, LXXI, 1945, p. 72.
- CHOLKOFF (titre et texte russe). — *Roussky Vrach*, 1910, n° 7, p. 227. Observation in DÉVÉ : *L'échinococcose osseuse*, p. 223.
- COUTELEN (F.). — Présence, chez les hydatides échinococciques, de cellules libres à glycogène et à graisses. Leur rôle biologique possible. *Ann. Parasit.*, IX, 1931, p. 97.
- DAVAINE (C.). — *Traité des Entozoaires et des maladies vermineuses de l'homme et des animaux domestiques*, 2^e éd., Paris, 1877, Baillière et fils.
- DÉVÉ (F.). — *L'échinococcose osseuse*, Montevideo, 1948, A. Monteverde et Cie éditeurs et Masson et Cie, Paris. *L'échinococcose primitive*, Paris, 1949, Masson et Cie éditeurs.
- DJEMIL PACHA. — Pneumotomie pour un kyste hydatique du poumon. *Gazette médicale d'Orient*, XLIV, 1899, p. 61.
- FINSEN (J.). — Les échinocoques en Islande. *Archives générales de Médecine*, 6^e série, XIII, vol. I, 1889, p. 23.
- GUYOT (J.). — Le pseudo-mal de Pott hydatique : kystes hydatiques de la colonne vertébrale et kystes paravertébraux à prolongements intrarachidiens. *Bull. et Mém. Soc. Méd. et Chir. de Bordeaux*, 1911, p. 407. Observation, in DÉVÉ : *L'échinococcose osseuse*, p. 224.
- HORAND (R.). — Kyste hydatique du fémur et de l'os iliaque : forme maligne grave. *Lyon Médical*, CXX, 1913, p. 1238.
- NOULIS. — Discussion sur le compte rendu de Djemil Pacha. *Gazette médicale d'Orient*, XLIV, 1899, p. 63.
- SABADINI (L.). — *Les kystes hydatiques de la rate*, Masson éditeur, Paris, 1936, p. 145.

Laboratoire de Parasitologie et Pathologie parasitaire
et Chaire de Technique et de Thérapie chirurgicales
de la Faculté de Médecine de Lille.

HOTES ET DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DES CERCAIRES CYSTOPHORES

Par **Robert-Ph. DOLLFUS**

Les cercaires cystophores sont essentiellement caractérisées par :

1° un appendice caudal plus ou moins sphérique ou ellipsoïdal (*chambre caudale*), faisant suite immédiatement au corps de la cercaire et où celui-ci se retire à maturité ;

2° un long tube protractile, d'abord replié et rétracté dans la chambre caudale et par la lumière duquel, lorsqu'ensuite il est protracté au dehors, le corps de la cercaire mûre est éjecté hors de la chambre caudale (1). Cette éjection a lieu dans l'arthropode, hôte intermédiaire venant d'ingérer une cercaire dans sa chambre caudale ;

3° l'absence de stylet ;

4° l'absence de glandes kystogènes dans le corps de la cercaire.

La *chambre caudale* où le corps de la cercaire s'est retiré est souvent appelée « cyst » ; mais, ainsi que l'a fait remarquer depuis longtemps Rudolph Leuckart (1889, p. 146) (2), il ne s'agit pas d'un vrai kyste, comparable à celui sécrété par le corps de nombreuses autres cercaires lors de leur enkystement ; c'est un dispositif particulier de l'appendice caudal, une sorte de loge et non pas un kyste métacercarien ;

5° la production par des rédies sans appendice. Quelques auteurs disent avoir observé des cercaires cystophores dans des sporocystes ; cela peut être expliqué soit par une erreur d'observation, soit parce que, chez certaines espèces, le pharynx et la poche gastrique des rédies peuvent dégénérer et disparaître précocement.

Le groupe des cercaires cystophores correspond à l'« appendiculata group » de R. B. Seymour Sewell (1922, p. 148-149). Contrai-

(1) Le tube éjecteur est appelé « *delivery tube* » par les helminthologistes nord-américains (cf. W. H. Krull, 1935).

(2) A ce sujet, voir aussi K. L. Hussey, 1941, p. 199, note.

rement à l'opinion que j'ai exprimée autrefois (1923, p. 350, note 1), je suis aujourd'hui d'avis que les cercaires cystophores appartiennent toutes à la superfamille des *Hemiuroidea* et que, cette superfamille étant homogène, elle ne doit comprendre que des espèces dont la cercaire appartient au groupe cystophore (1).

On a signalé environ 40 espèces de cercaires cystophores ; j'en donne ci-dessous la liste, l'ordre suivi étant celui de la position systématique des mollusques parasités.

PROSOBRANCHES MARINS

Famille des *Trochidæ*.

1. *Cercaria vaullegeardi* P. Pelseener 1906.

P. PELSENEER (1906, p. 175-176, pl. XI, fig. 41-43, stades de développement, pl. XII, fig. 45, cercaire mûre), chez *Gibbula cineraria* (L.) ; Wimereux (Pas-de-Calais). Cette cercaire est dite par Pelseener se former dans des sporocystes.

2. *Cercaria calliostomæ* R.-Ph. Dollfus 1923.

R.-Ph. DOLLFUS (1923, p. 349-351, fig. 3-4, cercaire), rédies dans la masse viscérale de *Calliostoma conuloides* (Lamarck, 1822) ; Roscoff (Finistère).

Fam. *Turbinidæ*.

3. *Cercaria rothschildi* A. Palombi 1940.

A. PALOMBI (1940, p. 12-15, fig. 7, sporocyste, fig. 8a-8e, cercaire et son développement). Dans la masse viscérale de *Tricolia speciosa* (Mühlfeld) ; Naples.

Fam. *Hydrobiidæ* (Tribu *Hydrobieæ*).

4. *Cercaria sinitzini* Miriam Rothschild 1938.

Miriam ROTHSCILD (1938, p. 42-57, fig. 1-29, cercaire et son développement). Rédies dans la glande génitale et moins abondamment

(1) Ce qui pourrait faire supposer, à tort, que cette superfamille ne serait pas homogène, c'est le fait qu'A. Looss, W. Nicoll et quelques autres ont observé des jeunes *Sterrhurinae* enkystés dans le péritoine et autres organes de divers Téléostéens. [Voir A. Looss, 1907, p. 73, 148 (*Lecithochirium gravidum* A. Looss ; W. Nicoll, 1914, p. 486 et 500 (*Lecithochirium rufoviride* Rud.) (*Synaptobothrium caudiporum* Rud.) ; W. Nicoll, 1915, p. 356, 357]. Ces jeunes contiennent très souvent déjà quelques œufs ; on pourrait être tenté de supposer que ce sont des métacercaires progénétiques dans des kystes métacercariens, je l'ai cru moi-même autrefois (1923, p. 345), mais aujourd'hui j'interprète ces « kystes » comme des capsules conjonctives réactionnelles produites par l'hôte et non comme secrétés par la cercaire ; ces « jeunes » ne sont pas des larves métacercaires, ce sont déjà des adultes et c'est parce qu'ils se trouvent erratiques hors du tube digestif, dans le péritoine ou ailleurs, que l'hôte les isole dans des xénokystes (c'est-à-dire des kystes dont la formation est étrangère au parasite).

dans le foie de *Peringia* (= *Sabinea*) *ulvæ* (Pennant, 1777) ; St-John's Lake près Plymouth et Ecosse. Le mode de pénétration de cette cercaire dans le Copépode hôte intermédiaire a été brièvement décrit par Miriam Rothschild (1938, p. 15) dans une courte note où le nom de l'espèce (*sinitzini*) n'est pas mentionné.

5. « *Cercaria* K » Miriam Rothschild 1936.

M. ROTHSCHILD, 1936, p. 269, chez *Peringia* (= *Sabinea*) *ulvæ* (Pennant, 1777) à Plymouth, et en Ecosse. La description n'a pas été publiée, on sait seulement qu'il s'agit d'une cercaire du « sagittarius group ». M. Rothschild (1938, p. 42) a fait allusion à cette cercaire, différente de *C. sinitzini* Roths.

Fam. **Rissoidæ.**

6. *Cercaria laqueator* D.-F. Sinitzin 1911.

D.-F. SINITZIN (1911, p. 19-20, 122, pl. II, fig. 37, cercaire mûre, pl. III, fig. 38-42, développement de la cercaire) ; rédies chez *Rissoa venusta* Philippi ; Sébastopol.

Fam. **Cerithidæ.**

7. *Cercaria sagittaria* D.-F. Sinitzin 1911.

D.-F. SINITZIN (1911, p. 15-19, 121-122, pl. I, fig. 22-25, sporocyste-fondateur et rédies, pl. II, fig. 26-36, cercaire mûre et développement) ; rédies chez *Cerithium exile* Eichwald ; Sébastopol. Cette cercaire a été retrouvée et redécrite par A. Palombi (1940, p. 7-11, fig. 4a-b, 5a rédies, fig. 5b-5e cercaire) dans la glande génitale de *Cerithium vulgatum* Bruguière et *Cerithium rupestre* A. Risso, du golfe de Pozzuoli (Italie).

Fam. **Pyramidellidæ.**

8. *Cercaria* : *Lecithaster confusus* T. Odhner 1905.

A.-V. HUNNINEN et R.-M. CABLE (1943, p. 71-79, fig. 14, redie, fig. 1-11, cercaire et son développement). Dans le foie des *Odostomia trifida* (Totten) de Waquoit Bay (Massachusetts) (1). Ces auteurs ont infesté expérimentalement des *Acartia tonsa* Dana, ils ont obtenu la métacercaire dans l'hémocèle ; ils ont aussi trouvé des copépodes naturellement infestés par la même métacercaire. A partir des copépodes hébergeant la métacercaire, Hunninen et Cable ont obtenu l'adulte dans l'intestin du poisson *Apeltes quadracus* (Mitchill) qu'ils ont aussi trouvé infesté naturellement par *L. confusus* Odhner.

(1) A. V. HUNNINEN et R. M. CABLE (1943, p. 73) relatent qu'ils ont trouvé dans la Waquoit Bay (Massachusetts) une autre espèce de cercaire cystophore, ressemblant à *Cer. sinitzini* M. Rothschild, qui serait probablement la larve d'*Hemimurus appendiculatus* (Rudolphi), dont ils ont identifié la métacercaire dans des *Acartia* et l'adulte chez des poissons de la même localité, le nom du mollusque n'est pas indiqué.

L. confusus Odhner est connu adulte chez plusieurs espèces de Téléostéens de la Méditerranée, de l'Atlantique européen, de la mer du Nord et de l'Atlantique nord-américain.

Fam. **Calyptæidæ.**

9. « *Cercaria* L » H.-M. Miller 1925.

H.-M. MILLER, 1925, p. 238 ; chez *Crepidula aculeata* Orbigny ; Dry Tortugas (Floride).

Cette cercaire est dite produite par des sporocystes.

Fam. **Naticidæ.**

10. *Cercaria appendiculata* P. Pelseneer 1906.

P. PELSENEER (1906, p. 174-175, pl. XII, fig. 46-47, rédies, fig. 48-52, stades de développement et cercaire mûre), chez *Natica alderi* Forbes, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

Même espèce décrite sans nom par Achille VAULLEGEARD (1896, p. 59, fig. 2) du même hôte, à Luc-sur-Mer (Calvados).

11. *Cercaria* sp. W.-J. Rees [*communicatio inedita*] (1).

Cette cercaire, voisine d'*appendiculata*, a été trouvée par W.-J. REES (16-2-1937) chez *Natica catenata* (Da Costa) de Cawsand Bay, près Plymouth ; la pénétration a été observée dans *Pseudocalanus* sp. et *Balanus balanoides* (L.) par la surface ventrale. Un des appendices de la queue était utilisé par cette cercaire comme organe de fixation temporaire au crustacé deuxième hôte d'après les observations de Miriam ROTHSCHILD. C'est à cette cercaire trouvée par W.-J. REES et examinée *in vivo* par Miriam ROTHSCHILD, que A. PALOMBI (1940, p. 14, note 1) a fait allusion, disant par erreur qu'elle avait été trouvée chez *Nassa* sp. par Miriam ROTHSCHILD.

Chez *Natica alderi* Forbes, de la région de Plymouth, W.-J. REES a observé une cercaire cystophore qui était peut-être la même que celle parasitant *Natica catenata* (Da Costa) ; la description n'en a pas été publiée.

Fam. **Muricidæ.**

12. « *Cercaria* A » H.-M. Miller 1925.

H.-M. MILLER (1925, p. 82, 83, 88, 89, pl. IV, fig. 12-13, cercaires), chez *Thais emarginata* Deshayes ; Puget Sound (California). Cette cercaire est dite produite par des sporocystes.

13. « *Cercaria* B » H.-M. Miller 1925.

H.-M. MILLER (1925, p. 82, 83, 88, 89, pl. IV, fig. 15, cercaire), chez *Thais lamellosa* Gmel. ; Puget Sound (California).

(1) Les renseignements donnés ici sur cette cercaire m'ont été aimablement communiqués par The Hon. Miriam ROTHSCHILD ; je lui en suis vivement reconnaissant.

PROSOBRANCHES D'EAU DOUCE

Fam. **Hydrobiidae** (Tribu **Amnicoleae**).14. *Cercariae indicæ* XXXV. R.-B. Seymour Sewell 1922.

R.-B. SEYMOUR SEWELL (1922, p. 150-154, pl. XXVI, fig. 3, sporocyste primitif contenant des rédies, fig. 1-2, cercaire), chez *Amnicola travancorica* (Benson), Nagdani (Présidence de Madras).

Fam. **Melaniidae**.15. *Cercaria capsularis* P. Sonsino 1892.

P. SONSINO (1892, p. 144-146, pl. XVIII, fig. 6, altrix, fig. 7, contour de la cercaire avec la capsule), chez *Cleopatra bulimoides* (Olivier), Basse-Egypte. Cette cercaire, insuffisamment décrite par SONSINO, a été retrouvée, non à maturité, par A. LOOSS (1896, p. 223-227, pl. XVI, fig. 183-190, stades de développement) dans la cavité branchiale, chez le même hôte, du canal Mahmudieh près Alexandrie. LOOSS (1896, p. 227), de la comparaison des stades de développement avec ceux de *Cercaria cystophora* Wagener, a conclu que l'adulte correspondant est voisin d'*Halipegus ovo-caudatus* (Vulpian).

D'après E.-C. FAUST (1926, p. 118), il se pourrait que cette cercaire ayant été supposée produite par des sporocystes, ne soit pas une vraie cercaire cystophore.

16. *Cercaria yoshidæ* W.-W. Cort et E. Nichols 1920.

W.-W. CORT et E. NICHOLS (1920, p. 12, 13) *nom. nov.* pour « *Cercaria* F » Yoshida (1917 a, p. 114-116, 119, fig. texte 9-10, cercaire et développement, pl. II, fig. 17, rédie, fig. 18, cercaire ; 1917 b, p. 22-27, 33, fig. texte 10-11, cercaire, pl. fig. 13, rédie, fig. 14, cercaire) ; rédies foie *Melania* sp. pl. de plusieurs localités du Japon. Cette cercaire a été considérée par S. YOSHIDA (1917) comme la même que *C. cystophora* G.-R. Wagener et comme ayant été aussi trouvée du Japon par FUNAHASHI, SENÔ, NAKAGAWA et ANDO ; elle a été comprise par Harujiro KOBAYASHI (1922, p. 21) dans sa « *Cercaria* A » du groupe des cystophores, mais elle n'y a pas été comprise par E.-C. FAUST (1924, p. 294), qui a considéré *C. yoshidæ* W.-W. Cort et E. Nichols comme espèce séparée, distincte des autres cercaires réunies sous l'appellation « *Cercaria* A ». Pour l'ensemble de ces autres cercaires, le nom *C. paracaliforniensis* E.-C. Faust, a été proposé par FAUST.

17. *Cercaria paracaliforniensis* E.-C. Faust 1924.

E.-C. FAUST (1924, p. 294) *nom. nov.* pour « *Cercaria* A » H. Kobayashi 1922 *partim*.

Dans le « *Cystophora* group », H. KOBAYASHI a désigné comme « *Cercaria* A » H. Kobayashi (1922, p. 21-22, 27, pl. V, fig. 1, rédie, fig. 2-6, cercaire et son développement) l'ensemble des cercaires

cystophores décrites par divers auteurs : « *Cercaria* sp. in *Melania* from Kojo » Osafune, 1897, p. 354, fig. 3a-3b ; « *Cercaria* sp. in *Melania* from Kojo » Senô, 1903, p. 309, pl. VII, fig. 3, A et B ; « *Cercaria* sp. XIII » K. Nakagawa, 1915, p. 115-116, fig. 13 ; « *Cercaria* F » S. Yoshida, 1917, p. 114, pl. II, fig. 17-18, fig. texte 9-10 ; « *Cercaria* sp. II » A. Ando, 1918, p. 613, fig. 2a-2b.

D'après H. KOBAYASHI (1922, p. 22), cette cercaire a été trouvée dans des rédies de la glande génitale de *Melania libertina* Gould, *Melania gottschei* Martens et autres espèces de *Melania*, de nombreuses localités : Okayama, Gifu, Hiroshima et autres régions de l'île principale du Japon, Séoul et autres régions de Corée, et aussi [par NAKAGAWA, 1915] aux environs de Shinchiku (Formose) (1). « *Cercaria* F » S. Yoshida 1917 = *Cercaria yoshidae* W.-W. Cort et E. Nichols 1920, a été considérée par E.-C. FAUST (1924, p. 294) comme une espèce différente de celle trouvée par OSAFUNE, etc..., de sorte que *C. paracaliforniensis* E.-C. Faust ne correspond qu'à une partie de *Cercaria* A (groupe *cystophora*) H. Kobayashi 1922.

18. *Cercaria introverta* E.-C. Faust 1924.

E.-C. FAUST (1924, p. 294) *nom. nov.* pour « *Cercaria* sp. XIV » A. Ando (1918, p. 619, fig. 14a-14b). Cette cercaire a été désignée, dans le groupe *cystophore*, comme « *Cercaria* B » Harujiro Kobayashi (1922, p. 22, 27, pl. V, fig. 7, rédie, fig. 8, cercaire). Rédies dans le foie de *Melania libertina* Gould, de Kani-Gun, Gifu et Katsuta-Gun, Okayama.

19. *Cercaria problematica* E.-C. Faust 1924.

E.-C. FAUST (1924, p. 294) *nom. nov.* pour « *Cercaria* C » Harujiro Kobayashi (1922, p. 22-23, 27, pl. V, fig. 9, rédie, fig. 10-11, cercaires) du groupe *cystophore*. Rédies dans le foie, *Melania libertina* Gould ; Okayama (Japon).

Cette cercaire a aussi été signalée par H. KOBAYASHI (1918, p. 56) chez *Melania* sp. du village de Tsuseimen (arrondissement de Chozui, Corée) comme du groupe *cystophora* (2).

Les deux premières fois (1915 et 1918) qu'il parla de cette cercaire, H. KOBAYASHI supposa qu'elle pourrait peut-être correspondre à *Leptolecithum eurytremum* H. Kobayashi 1915, distome très répandu au Japon, en particulier dans la vessie natatoire de *Parasilurus asotus* (L.) et *Pseudobagrus aurantiacus* (Temminck et Schlegel). En 1922, H. KOBAYASHI ne fit plus allusion à ce rapprochement. Le genre *Leptolecithum* H. Kobayashi 1915 est tombé en

(1) S. YOSHIDA et T. WAKESHIMA (1934, p. 865, 867, fig. 1 A-G) ont décrit, comme *Cercaria* VIII, une cercaire *cystophore* de *Melania libertina* Gould, des environs de Shinchiku (Formose) : ils ont dit ne pouvoir décider si elle était une espèce réellement nouvelle ou si c'était la même que *Cercaria* XIII K. Nakagawa 1915.

(2) Une autre cercaire fut rapprochée de *cystophora* par H. KOBAYASHI (1918, p. 55) ; elle fut désignée par lui comme « *Cercaria* J », de *Melania* sp., à Kanko et Ryusan (Corée) et au Japon.

synonymie devant *Isoparorchis* Southwell 1913, et il ne semble pas possible de rapprocher *Cerc. problematica* Faust des *Isoparorchidiæ*. Dans cette famille, il n'y a pas anastomose postérieure des branches intestinales, mais, comme chez cette cercaire, une telle anastomose existe, par exemple, chez divers genres de *Derogenidæ* (*Genarches*, *Genarchopsis*, *Ophiocorchis*, *Bunocotyle*) et chez les *Syncoeliidæ*, dans la superfamille des *Hemiuroidea*.

20. *Cercaria invaginata* E.-C. Faust 1924.

E.-C. FAUST (1924, p. 254-255, 294, 301, pl. II, fig. 16a-16e, cercaire et développement) ; rédies chez *Melania cancellata* Benson ; Shaohsing (Chine).

21. *Cercaria syringicauda* E.-C. Faust 1922.

E.-C. FAUST (1922, p. 251-253, 266, 267, pl. XXI, fig. 3, cercaire) ; rédies chez *Melania ebenina* Brot ; Kiukiang (vallée du Yantsé).

OPISTHOBRANCHES TECTIBRANCHES

Fam. *Philinidæ*.

22. *Cercaria* sp. P. Pelseeneer 1906.

P. PELSENEER (1906, p. 175) relate que Philippe FRANÇOIS a trouvé chez les *Philine aperta* L., de Fouras (Charente-Inférieure), une cercaire du groupe cystophore. Les figures inédites dessinées par Ph. FRANÇOIS (sept. 1882) sont insuffisantes pour être publiées, mais permettront de reconnaître l'espèce quand elle sera retrouvée ; la chambre caudale ne porte extérieurement aucun appendice ; le tube éjecteur est plutôt court.

OPISTHOBRANCHES PTÉROPODES

Fam. *Cymbuliidæ*.

23. *Cercaria cymbulie* Ed. Graeffe 1860.

ED. GRAEFFE (1860, p. 47-49, 59, pl. X, fig. 4-6 « Ammen », fig. 7-9, cercaire) ; chez *Cymbulia Peroni* Blainv. à Nice (Alpes-Maritimes). Les « Ammen » (1) se trouvaient entre le manteau et la coquille cartilagineuse ainsi qu'à la surface de la masse viscérale, surtout du côté du foie. Comme GRAEFFE n'a mentionné, ni figuré de pharynx et de poche gastrique, on pourrait supposer

(1) Le terme *altrix* (plur. *altrices*) (en allemand « Amme », plur. « Ammen ») a été proposé par J. J. STEENSTRUP (1842, p. 17) pour désigner à la fois les sporocystes et les rédies. Beaucoup d'helminthologistes emploient actuellement son synonyme « *parthenita* » (Sinitzine, 1911). Il n'y a aucune raison pour employer cette dernière appellation ; l'on sait du reste qu'elle repose sur une erreur : SINITZINE croyait à la génération des cercaires par parthénogénèse. Les recherches de ces trente dernières années sur la continuité de la lignée germinale ont montré l'innanité de cette légende. Il convient donc de reprendre le terme *altrix-altrices*, dont l'acception a été si bien précisée par K. M. DIESING (1858, p. 239-240).

que ces « Ammen » n'étaient pas des rédies, mais des sporocystes. F. MONTICELLI (1888, p. 75, 77, 81 ; 1893, p. 209) retrouva la cercaire de GRAEFFE chez un *Gleba* (= *Tiedemannia*) sp. du golfe de Naples et en suivit le développement depuis le stade morula.

PULMONES BASOMMATOPHORES D'EAU DOUCE

Fam. Planorbiidæ.

24. *Cercaria biflagellata* E.-C. Faust 1926.

E.-C. FAUST (1926, p. 117-118, 122, 123, 126, pl. VII, fig. 11, cercaire). Rédies chez *Bulinus* (*Isidora*) *tropicus* (Krauss, 1848) ; Ficksburg (Etat libre d'Orange).

25. *Cercaria kimberleyana* Annie Porter 1938.

ANNIE PORTER (1938, p. 291-294, pl. XL, fig. 1, rédie, fig. 2-4, cercaire) ; foie et glande génitale, *Bulinus* (*Isidora*) *tropicus* (Krauss, 1848) ; Kimberley. Correspond vraisemblablement à un *Halipegus* trouvé dans la même région par ANNIE PORTER chez *Bufo regularis* Reuss.

26. *Cercaria mayvillea* Annie Porter 1938.

ANNIE PORTER (1938, p. 298-300, pl. XLII, fig. 1, rédies, fig. 3-4, cercaire) ; foie et glande génitale, *Bulinus* (*Isidora*) *tropicus* (Krauss, 1848) ; Mayville près Durban (Natal).

27. *Cercaria pedicellata* Annie Porter 1938.

ANNIE PORTER (1938, p. 302-303, pl. XLIII, fig. 4, rédies, fig. 5, cercaire) ; glande génitale, *Bulinus* (*Isidora*) *tropicus* (Krauss, 1848) ; Brakpan (Natal).

28. *Cercaria bellis* Annie Porter 1938.

ANNIE PORTER (1938, p. 300-301, pl. XLIII, fig. 1, rédie, fig. 2-3, cercaire) ; foie, *Bulinus* (*Physopsis*) *globosa* (Morelet, 1866) ; Mayville près Durban (Natal).

29. *Cercaria* : *Halipegus ovocaudatus* (A. Vulpian, 1858) = *Cercaria cystophora* G.-R. Wagener, 1866.

a) G.-R. WAGENER (1866, p. 145-150, pl. VI, fig. 3-4, rédies, fig. 5-11, cercaires) ; chez *Planorbis planorbis* (L.) = *Pl. marginatus* Draparnaud ; Allemagne (voir aussi G.-R. WAGENER, 1857, pl. XXX, fig. 2, cercaire).

b) WILLEMOES-SUHM (1870, p. 1-5 ; 1870, p. 175-176) chez *Planorbis planorbis* (L.), aux environs de Göttingen (Allemagne).

c) RUDOLF LEUCKART (1886, p. 66, infestation expérimentale de *Planorbis planorbis* (L.) par ingestion d'œufs ; 1889, p. 103-104, infestation expérimentale de *Pl. planorbis* (L.) et *Pl. vortex* (L.) ; 1889, p. 111, rédies, 122, note 1, sporocystes ; p. 127, 146-147 et fig. 84A-84C, cercaire et son développement) ; Allemagne.

d) N. CREUTZBURG (1890, p. 13, infestation expérimentale, production de sporocystes fondateurs et de rédies, chez *Pl. planorbis* (L.), *Pl. carinatus* O.F.M., *Pl. rotundatus* Poirlet, *Pl. contortus* L., *Pl. vortex* (L.), p. 22-29, développement de la cercaire, p. 30, cercaire mûre) ; Allemagne.

e) D.-F. SINITZINE (1905, p. 141 ; 1907, p. XXXV), qui a découvert la métacercaire chez *Calopteryx virgo* L., a dit seulement qu'il avait autrefois trouvé *C. cystophora* Wagener aux environs de Varsovie.

C'est Rudolf LEUCKART (1889, p. 103) qui reconnut le premier, travaillant en collaboration avec N. CREUTZBURG, que les sporocystes primitifs produits par les miracidia résultant de l'éclosion des œufs de « *Distomum ovocaudatum* » dans *Pl. planorbis* (L.) et *Pl. vortex* (L.), correspondaient à *C. cystophora* Wagener. A l'état adulte, *H. ovocaudatum* (Vulpian) est connu chez *Rana esculenta* L., *Rana ridibunda* Pallas et *Rana temporaria* L. dans une grande partie de l'Europe (France, Allemagne, Pologne, Russie), il a aussi été signalé chez *Rana fuscigula* Dum. et Bibr. en Afrique du Sud.

30. *Cercaria macrocercoides* E.-C. Faust 1926.

E.-C. FAUST (1926, p. 122) *nom. nov.* pour *C. macrura* E.-C. Faust (1921, p. 16-17, pl. III, fig. 9-13, cercaire et stades de développement). Rédies dans le foie de *Planorbis* (*Biomphalaria*) *pfeifferi* Krauss ; Merebank et Mayville (Natal).

Cette cercaire avait été signalée par F.-G. Cawston (1921, p. 200) et brièvement décrite par W.-W. Cort (1921, p. 96).

31. *Cercaria bulbosa* Annie Porter 1938.

Annie PORTER (1938, p. 295-298, pl. XLI, fig. 1, rédie, fig. 2-7, cercaire), dans le foie et la glande génitale de *Planorbis* (*Biomphalaria*) *pfeifferi* Krauss, de la rivière Umhlotuzana, à Clairwood (Natal).

32. *Cercaria umvuna* Annie Porter 1938.

Annie PORTER (1938, p. 303-307, pl. XLIV, fig. 1-4, rédies, pl. XLV, fig. 1-2, cercaires) ; dans le foie et les gonades de *Planorbis* (*Biomphalaria*) *pfeifferi* Krauss, de la rivière Umvunacreek, à Clairwood (Natal).

33. *Cercaria : Halipegus africanus* R.-Ph. Dollfus, 1950.

R.-Ph. DOLLFUS (1950, p. 31-32, fig. 17, rédie, fig. 18-19, cercaire) ; rédies dans le foie de *Planorbis* (*Biomphalaria*) *katangæ* Haas, à Sakania (Congo belge). L'adulte a été trouvé chez *Rana mascareniensis* Dum. et Bibr. de la même localité, par Paul Brien.

34. *Cercaria : Halipegus occidualis* J. Stafford, 1905.

a) W. H. KRULL (1933, p. 133-134) : éclosion des œufs, expérimentalement, dans le tube digestif d'*Helisoma antrosa* (Conrad), hôte habituel de la cercaire dans la nature, dans la même localité,

à Beltsville (Maryland). Le corps de la cercaire est expulsé par le tube éjecteur de la chambre caudale lorsque la cercaire retirée dans la chambre caudale arrive dans la bouche d'un *Cyclops*. Des métacercaires trouvées libres dans la nature dans l'abdomen de *Libellula incesta* Hagen, à Beltsville (Maryland), ont produit des adultes après ingestion par *Rana clamitans* Latreille.

b) W. H. KRULL (1935, p. 129-142, pl. IV, fig. 3-7, sporocystes fondateurs et rédies, fig. 8-13, cercaire et stades de développement). A partir de cercaires obtenues expérimentalement et de cercaires trouvées dans la nature chez *Helisoma antrosa* (Conrad), deux espèces de Cyclopes ont été infestées : *Cyclops (Acanthocyclops) vernalis* Fischer et *C. (A.) serrulatus* Fischer.

c) K. L. HUSSEY (1941, p. 198-200, pl. IV, fig. 60-71, voir aussi le schéma pl. VII, fig. G) a étudié le développement de la cercaire et plus particulièrement de son système excréteur, d'après des matériaux récoltés chez *Helisoma trivolvis* Say, près d'Ann Arbor (Michigan). K. L. HUSSEY (1941, p. 200-202) a discuté les renseignements publiés jusqu'alors par différents observateurs sur la formation du système excréteur chez diverses cercaires cystophores.

H. occidualis Stafford est connu adulte chez *Rana clamitans* Latreille et *R. catesbeiana* Shaw dans une partie de l'Amérique du Nord.

Cercaria : *Halipegus eccentricus* L.-J. Thomas 1937. *Vide infra*, n° 38b.

35. ***Cercaria projecta*** C.-H. Willey 1930.

C.-H. WILLEY (1930, p. 481-488, fig. 1, rédies, fig. 2-5, cercaire) dans le foie de *Helisoma antrosa* (Conrad) à Henryville (Pennsylvania).

36. ***Cercaria sphaerula*** L.-J. Thomas 1933.

L.-J. THOMAS (1933, p. 165, in *Helisoma trivolvis* (Say), Michigan, ingestion par *Cyclops vulgaris* C.-L. Koch) ; 1934, p. 285-289, fig. 1A-1B, 2, cercaires produites par *Helisoma trivolvis* (Say) ; Mullet Lake (Michigan) ; fig. 1C, métacercaire de la cavité du corps d'un *Cyclops vulgaris* C.-L. Koch, trois jours après l'ingestion).

Fam. Physidæ.

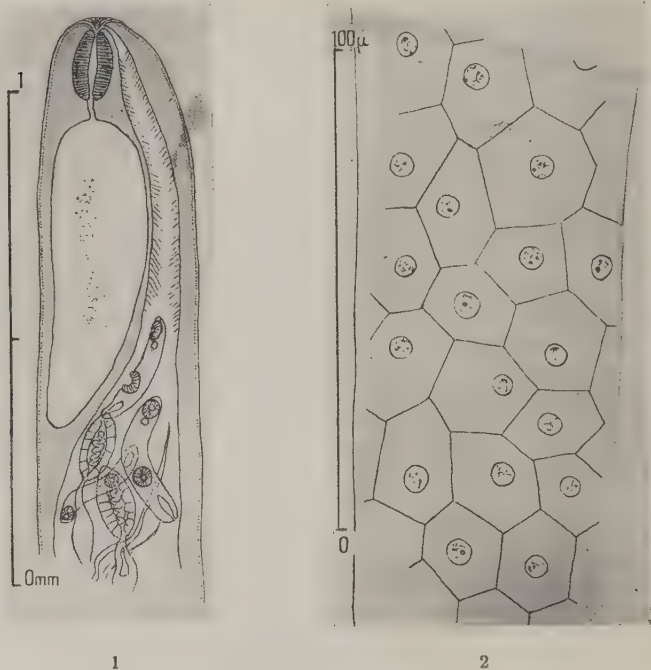
37. ***Cercaria californiensis*** W.-W. Cort et E. Nichols 1920.

W.-W. CORT et E. NICHOLS (1920, p. 8-15, fig. 1-2, cercaire). Rédies dans le foie de *Physa occidentalis* Tryon ; lac Temescal près Oakland (California).

38. ***Cercaria : Halipegus eccentricus*** L.-J. Thomas 1937.

a) L.-J. THOMAS et A.-D. JOHNSON (1934, p. 327), à partir d'œufs d'un *Halipegus* (qu'ils crurent alors être *occidualis* Stafford) ont réussi l'infestation de *Physa parkeri* Carrier. Chez des *Physa sayi*

crassa Walker auxquelles ils avaient injecté des œufs du même *Halipegus*, ils ont obtenu des rédies et cercaires ; avec ces cercaires, ils ont infesté des *Cyclops vulgaris* C.-L. Koch ; avec les métacercaires de la cavité générale de ces *Cyclops*, ils ont obtenu des



Toutes les figures se rapportent à *Cercaria calliostomæ* R.-Ph. Dollfus du foie et de la glande génitale de *Calliostoma conulcides* (Lamarck) ; Roscoff (Finistère), *Ipse legi*, août-octobre 1913.

FIG. 1. — Partie antérieure d'une rédie à maturité. Le pore d'accouchement est particulièrement bien visible. La poche gastrique est généralement beaucoup plus longue et moins large.

FIG. 2. — Épithélium pavimenteux de la poche gastrique de la rédie

adultes immatures dans l'estomac de têtards de *Rana pipiens* Schreber. Ils trouvèrent l'adulte à maturité dans la nature, dans les trompes d'Eustache des *Rana clamitans* Latreille et *R. pipiens* Schreber.

b) L.-J. THOMAS (1937, p. 564) reconnut que la cercaire cystophore de cet *Halipegus* différait de celle d'*occidualis* et appartenait à un *Halipegus* nouveau : *eccentricus* L.-J. Thomas, dont les

œufs évoluent chez *Physa parkeri* Currier, *P. gyrina* Say, *P. sayi crassa* Walker et *Helisoma trivolvis* Say. Les cercaires issues de ces gastropodes, lorsqu'elles sont ingérées par *Cyclops leuckarti* Claus et *Cyclops vulgaris* C.-L. Koch, deviennent métacercaires dans la cavité générale, et les métacercaires, ingérées par des têtards, donnent dans l'estomac des *Halipegus* devenant adultes qui gagnent les trompes d'Eustache lorsque les têtards deviennent adultes.

c) L.-J. THOMAS (1939, p. 209-210, fig. 1, 3, 8-10, 12, miracidium ; p. 210-211, fig. 13, 22-23, sporocystes ; p. 211, fig. 20-21, rédies ; p. 211-212, fig. 15-17, 24-25, cercaire ; p. 212-213, fig. 7 et 18, métacercaire ; p. 207-209, fig. 5 et 14, adulte). Hôtes de l'adulte dans le Cheboygan County (Michigan) : *Rana clamitans* Latreille, *R. pipiens* Schreber, *R. catesbeiana* Shaw. Gastropode infesté dans la nature : *Physa gyrina* Say ; Black Lake (Michigan). Gastropodes infestés expérimentalement : *Physa sayi crassa* Walker, *Helisoma trivolvis* (Say). Cyclopes infestés expérimentalement : *Cyclops vulgaris* C.-L. Koch, *Mesocyclops obsoletus* (C.-L. Koch). Têtards infestés expérimentalement : *Rana pipiens* Schreber.

d) K.-L. HUSSEY (1943, p. 271-274, 277, fig. 1-4, stades de développement ; fig. 5, système excréteur de la cercaire mûre) a étudié le développement du système excréteur de la cercaire d'*Halipegus eccentricus* L.-J. Thomas, sans indiquer le mollusque hôte et le lieu de récolte.

e) D.-J. AMBEL, W.-W. CORT, A. Van der WOUDE (1947, p. 18), développement des masses germinales dans le sporocyste-fondateur et les rédies chez *Physa* sp. ; Douglas Lake (Michigan).

39. *Cercaria* : *Halipegus amherstensis* J.-S. Rankin, 1944.

J.-S. RANKIN (1944, p. 152, fig. 2, miracidium, fig. 3, sporocyste ; p. 154, fig. 4-5, rédies, fig. 6-7, 10, cercaire et stades de développement ; p. 156, fig. 8-9, métacercaire dans l'hémocèle de *Cyclops* ; p. 151, fig. 11-12, adulte, fig. 1, œuf). Dans la nature, à Amherst (Massachusetts), adultes dans la bouche et trompes d'Eustache de *Rana clamitans* Latreille, *R. catesbeiana* Shaw ; cercaire chez *Physa gyrina* Say ; rédies expérimentalement chez *P. gyrina* Say ; métacercaires expérimentalement dans hémocèle de *Cyclops viridis* Jurine ; adultes expérimentalement chez têtards et adultes de *Rana clamitans* Latreille.

SCAPHOPODES

Fam. Dentaliidae.

40. *Cercaria prenanthi* Lucie Arvy, 1949.

LUCIE ARVY (1949, p. 780-782, 1 fig., cercaire). Chez des *Dentalium* (*Antalis*) *entalis* L. de Dinard (Ille-et-Vilaine).

Comme le montre la liste ci-dessus, on ne connaît encore que bien peu de cercaires cystophores ; nous pouvons néanmoins constater que les mollusques-hôtes appartiennent aux familles les plus diverses et qu'il en existe presque dans le monde entier. Partout où il existe des Hémimurides chez des vertébrés marins ou d'eau douce, il faut s'attendre à trouver des cercaires cystophores.

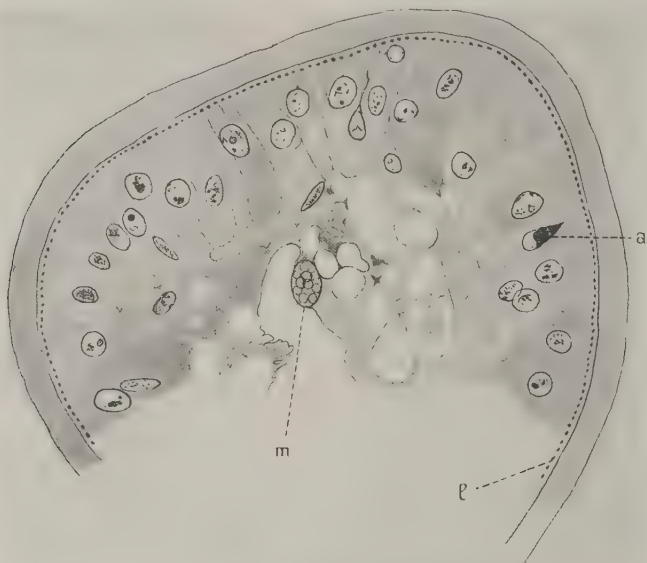


FIG. 3. — Coupe transversale dans la partie postérieure d'une petite rédie ; *m*, amas morulaire qui continuera son développement dans la cavité générale ; *l*, musculature longitudinale ; *a*, ampoule à flamme vibratile. (Pour l'échelle, voir fig. 14).

Le développement embryonnaire à l'intérieur des rédies est, dans ses grandes lignes, le même, jusqu'à un stade avancé, pour toutes les espèces de cercaires cystophores. Ci-après, je décrirai sommairement le développement de *Cercaria calliostomæ* R. Ph. D., que j'ai pu suivre sur le vivant et sur des coupes sériées. Chez la rédie, dans le parenchyme vacuolaire du voisinage de l'extrémité postérieure, s'individualisent des amas morulaires (fig. 3 *m*), qui deviennent libres dans la cavité générale et prennent une forme ellipsoïdale. Ces embryons se rétrécissent un peu au-dessous de la moitié de leur longueur (fig. 4 A) et l'on distingue bientôt (fig. 4 B) un segment antérieur (qui donnera le corps de la cercaire et qui contient des

éléments germinaux) et un segment postérieur un peu moins volumineux (qui donnera les organes larvaires purement somatiques : chambre antérieure, tube éjecteur, prolongement caudal). Dans le segment antérieur, les deux canaux excréteurs longitudinaux, d'abord complètement séparés (fig. 4 C), se rapprochent postérieurement et finissent par se rejoindre ; l'ébauche de la ventouse ven-

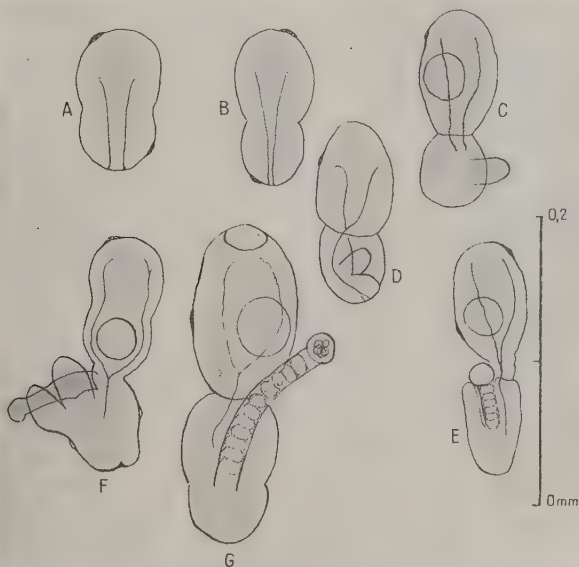
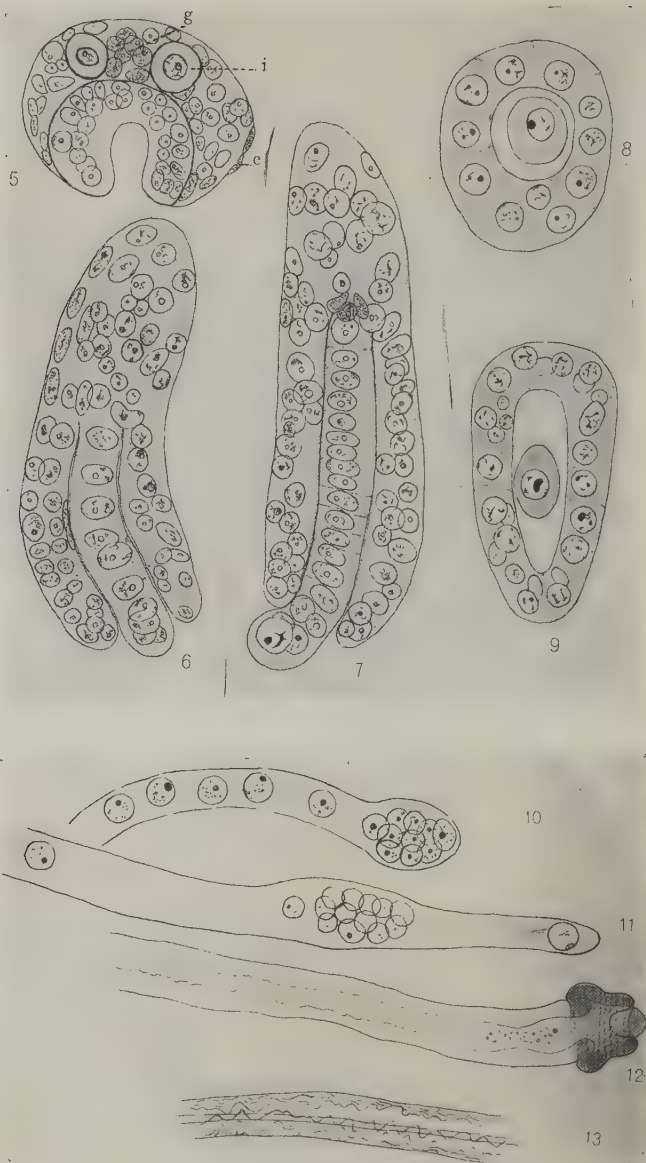


FIG. 4. — Stades de développement observés *in vivo* dans la cavité générale de la rédie

trale, très volumineuse, apparaît avant celle de la ventouse orale ; les branches intestinales se montrent sous la forme de deux cordons pleins, constitués par des files de cellules à gros noyau (fig. 5 i) ; chez la cercaire mûre, les noyaux et les corps cellulaires disparaissent pour former la lumière intestinale. Dorsalement à l'acétabulum, entre les deux cordons pleins du futur intestin, un groupe de noyaux plus fortement colorables représente les ébauches génitales (fig. 5 g). Dans le segment postérieur, apparaît précocement l'ébauche du tube éjecteur (fig. 4 C) sous forme d'un bourgeon, puis d'un cordon plein (fig. 6-7) de cellules à gros noyau sphérique ; à l'extrémité distale de cette file de cellules, est une cellule plus



grande avec un amas subterminal de noyaux. A mesure que s'allonge le futur tube éjecteur, les parois cellulaires disparaissent (fig. 10), les noyaux s'espacent (fig. 11), en même temps que, du groupe subterminal de noyaux, se détache un gros noyau qui devient terminal ; ensuite, les noyaux disparaissent et il se forme une lumière axiale, dont les parois sont constituées par de nombreuses fibrilles élastiques ondulées (fig. 13) ; l'amas subterminal de noyaux est remplacé par une sorte de manchon ($22\ \mu$ de large sur $15\ \mu$ de haut), dont la surface se garnit d'aspérités ; le noyau terminal est remplacé par un renflement entouré par le manchon (fig. 12). A mesure que le tube éjecteur s'individualise, il s'isole de la partie périphérique du segment postérieur de l'embryon, par suite de la formation d'une cavité annulaire (fig. 8-9) qui devient la chambre caudale. La paroi de la chambre caudale, d'abord pleine (fig. 8-9) et épaisse, se dédouble en une paroi externe et une paroi interne, restant unies par des tractus limitant des lacunes, disposition qui a pour effet de permettre la dilatation de la chambre. Celle-ci reste en communication avec l'extérieur par une étroite ouverture antérieure, par laquelle pénètre un peu l'extrémité postérieure du corps de la cercaire, qui a son point d'attache à la paroi interne de la poche. Il semble que, lorsque la cavité axiale du tube éjecteur est achevée, elle est en continuité avec la cavité de la chambre caudale.

L'extrémité postérieure du segment postérieur donne tardivement naissance à un bourgeon plein, qui reste plein, s'allonge beaucoup et donne le long prolongement caudal faisant suite à la chambre. Ce prolongement, riche en fibrilles contractiles, comprend un pédicule antérieur assez grêle, avec petits noyaux (fig. 14), et un renflement fusiforme, avec gros noyaux, qui s'étire postérieurement jusqu'à devenir un fil extrêmement fin.

Légendes des figures p. 290

FIG. 5. — Embryon de cercaire presque achevé. Coupe transversale au niveau de l'actabulum. *i*, ébauches de l'intestin ; *g*, groupe de noyaux de l'ébauche génitale ; *e*, deux noyaux de l'ectoderme. (Pour l'échelle, voir fig. 14).

FIG. 6-7. — Coupes d'embryon de cercaire montrant l'ébauche du tube éjecteur. (Pour l'échelle, voir fig. 14)

FIG. 8-9. — Coupes transversales de la chambre caudale en voie de formation ; au centre, l'ébauche du tube éjecteur après sa séparation de la paroi de la chambre caudale. (Pour l'échelle, voir fig. 14).

FIG. 10-11. — Disparition des parois cellulaires dans l'ébauche du tube éjecteur. (Pour l'échelle, voir fig. 14)

FIG. 12. — Extrémité du tube éjecteur complètement achevé (Pour l'échelle, voir fig. 14)

FIG. 13. — Fibrilles élastiques de la paroi du tube éjecteur (Pour l'échelle, voir fig. 14)

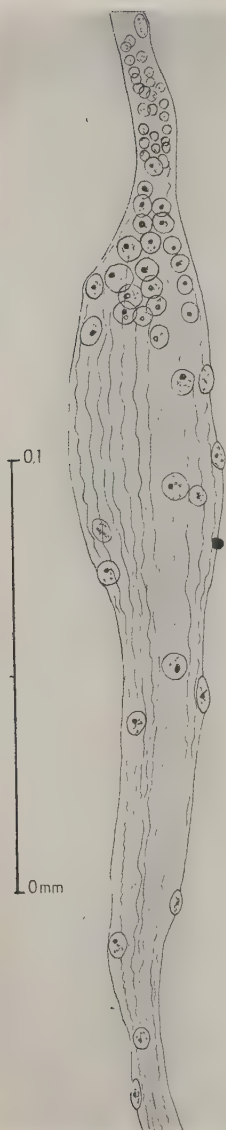


FIG. 14. — Pédicule et partie dilatée fusiforme du prolongement caudal faisant suite à la chambre caudale



FIG. 15. — Cercaire mûre, *in vivo*.
D'après R.-Ph. Dollfus, 1923, p. 350,
fig. 3.

Depuis les stades jeunes jusqu'à la maturité, l'ectoderme reste visible sous la forme de noyaux superficiels, de la forme dite « en verre de montre ».

RÉSUMÉ

Des cercaires cystophores, au nombre d'environ 40 espèces, ont été signalées chez environ 39 espèces de Gastropodes et une espèce de Scaphopode. Morphologiquement, plusieurs sont encore mal connues ; biologiquement, le comportement de beaucoup est inconnu et nous sommes loin de pouvoir interpréter la morphologie compliquée de plusieurs d'entre elles. Le cycle évolutif n'a été élucidé que pour quelques espèces d'eau douce appartenant au genre *Halipegus* et une seule espèce marine appartenant au genre *Lecithaster*. Dans toutes les eaux douces et marines où des batraciens et des poissons sont parasités par des *Hemiuroidea*, c'est-à-dire sur la plus grande partie de la surface du globe, il y a donc des mollusques parasités par des cercaires cystophores. Si l'on compare le grand nombre d'espèces, appartenant aux *Hemiuroidea*, connues à l'état adulte, au petit nombre des cercaires cystophores trouvées jusqu'à présent, on peut conclure qu'un grand nombre de celles-ci sont encore à découvrir.

BIBLIOGRAPHIE

Les 3 ouvrages dont le titre est précédé de * n'ont pas été consultés.

- AMEEL (Donald J.), CORT (W. W.) et VAN DER WOUDE (Anne). — Germinal material in mother sporocysts and rediae of *Halipegus eccentricus* Thomas 1939. *J. Paras.*, XXXIII, 1947, section 2 (abstract annual meeting, 31-12-1947), p. 18.
- ANDO (Akira = Ryo). — *On the *Cercaria* infesting the *Melania* in a region of Gifu Prefecture, where the lung-fluke disease is prevalent ; addition the description of my six new species of cercariæ. *Chuô-igakkai-zasshi*, XXV, n° 141, 1918, n° 6.
- ARVY (Lucie). — Sur la castration parasitaire chez *Dentalium entale* Deshayes. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, CCXXIX, n° 16, séance du 17-10-1949, p. 780-782, 1 fig.
- CAWSTON (F. G.). — Some South African *Cercariae*. *South African J. Nat. Hist.*, Pretoria, III, n° 1, june 1921, p. 199-204, pl. II, fig. 1-8.
- CORT (W. W.) et NICHOLS (Elinor B.). — A new cystophorous cercaria from California. *J. Paras.*, VII, 28-9-1920, p. 8-15, fig. 1-2.
- CORT (W. W.). — A peculiar modification of the tail in a *Cercaria*. *Proc. Helminthol. Soc. Washington*, 39 meet., 9-1-1920. *J. Paras.*, VII (1920), 8-1-1921, p. 95-96.
- CREUTZBURG (Nicolaus). — *Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung von Dist. ovocaudatum Vulpian*. Inaug. Dissert., Leipzig, 1890, 32 p.
- DIESING (Karl, Moritz). — Berichtigungen und Zusätze zur Revision der Cercarien. *Sitzungsber. k. Akad. Wissensch. Wien. Math. Naturw. Classe*, XXXI, 1858, n° 19, p. 239-290.

- DOLLFUS (Robert-Ph.). — Remarques sur le cycle évolutif des Hémuriides. *Ann. Paras.*, Paris, 1, n° 4, oct. 1923, p. 345-351, fig. 1-4.
- Trématodes récoltés au Congo belge par le Prof. Paul Brien. *Ann. Musée Congo belge. Zoologie*, série V, 1, mars 1950, p. 1-132, fig. 1-104.
- FAUST (Ernst, Carroll). — Notes on South African larval Trematodes. *J. Paras.*, VIII, n° 1, sept. 1921, p. 11-21, pl. III, fig. 1-13.
- Notes on larval flukes from China. *Parasitology*, XIV, 3-4, 28-12-1922, p. 248-267, pl. XXI, fig. 1-11, pl. XXII, fig. 12-19.
- Notes on larval flukes from China II. Studies on some larval flukes from the Central and south coast provinces of China. *Amer. J. Hyg.*, IV, July 1924, p. 241-300, fig. texte 1-3, pl. I, fig. 1-10, pl. II, fig. 11-16.
- Further observations on South-African larval Trematodes. *Parasitology*, XVIII, Jan. 1926, p. 101-127, fig. texte 1a-1f, pl. VI-VII, fig. 1-16.
- GRAEFFE (Eduard). — Beobachtungen über Radiaten und Würmer in Nizza, August 1858. *Neue Denksch. allgem. Schweizer. Gesellsch. für gesammten Naturwiss.*, XVII (1858). Zürich, 1860, p. 1-59, pl. I-X.
- HUNNINEN (A. V.) et CABLE (R. M.). — The life history of *Lecithaster confusus* Odhner (Trematoda : Hemiuridae). *J. Paras.*, XXIX, febr. 1943, p. 71-79, fig. 1-20.
- HUSSEY (Kathleen L.). — Comparative embryological development of the excretory system in digenetic Trematodes. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, LX, 2, April 1941, p. 171-210, pl. I-VII, fig. 1-119, A-G.
- Further studies on the comparative embryological development of the excretory system in digenetic trematodes. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, LXII, 4, July 1943, p. 271-279, fig. 1-34.
- KOBAYASHI (Harujiro). — Studies on Japanese endoparasitic Trematodes, II. *Dobutsugaku Zasshi*, Tokyo, XXVII, n° 316, 15-2-1915, p. 50-57, pl., fig. 1-10.
- Recherches sur les cercaires de Corée, 1^{er} rapport. *Chosen Igaku Zasshi*, 1918, n° 21 ; *separ.*, 62 p., 1 pl., fig. 1-18.
- A review of Japanese Cercariae. *Mitt. mediz. Akad. zu Keijō*, 1922, n° 2582, *separ.*, 27 p., pl. I-V.
- KRULL (Wendell H.). — Notes on the life History of *Halipegus occidualis* (Stafford, 1905) in the Green Frog, *Rana clamitans*. *J. Paras.*, XX, 2, *Amer. Soc. Parasitologists*, 9th annual Meeting, 29-12-1933, abstract, p. 133-134.
- Studies on the life history of *Halipegus occidualis* Stafford, 1905. *Amer. Midland Naturalist*, XVI, 2, March 1935, p. 129-142, pl. IV, fig. 1-15.
- LEUCKART (Rudolf). — *Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herührenden Krankheiten*, Leipzig, 2^{te} Auflage, Bd I, 3 Lief., 2 Abt., 1886, iv + 96 p., fig. 1-60 ; 4 Lief., 2 Abt., 1889, iv + 97-440 p., fig. 61-191.
- LOOSS (Arthur). — Recherches sur la faune parasitaire de l'Égypte. Première partie. *Mém. Institut Égyptien*, III, Le Caire, 1896 ; p. 1-252, pl. I-XVI, fig. 1-193.
- Beiträge zur Systematik der Distomen. Zur Kenntniss der Familie Hemiuridae. *Zool. Jahrb. System.*, XXVI, 1, 13-12-1907, p. 63-180, pl. VII-XV.
- MILLER (Harry M.). — Preliminary Report on the larval trematodes infesting certain mollusks from Dry Tortugas. *Carnegie Instit. Year Book*, n° 24, 1925, p. 232-238.

- MILLER (Harry M.). — Larval Trematodes of certain marine Gastropods from Puget Sound. *Public. Puget Sound Biolog. Sta.*, V, 1925, p. 75-89, pl. III, fig. 1-7, pl. IV, fig. 8-15.
- MONTICELLI (Francesco, Saverio). — *Saggio di una morfologica dei Trematodi*. Tesi privata docenza Zoologia R. Univ. Napoli, 1888, 130 p., 4°.
- Studi sui *Trematodi* endoparassiti. *Zool. Jahrb. Suppl.*, III, 1893, p. 1-230, pl. I-VIII, fig. I-XVIII + 1-137.
- NAKAGAWA (Koan). — Sur les différentes espèces de cercaires qui parasitent les mollusques d'eau douce dans la région de Shinchiku (Taiwan), 1^{er} mémoire. *Taiwan Igakkai Zasshi*, n° 148, 28-2-1915, p. 107-120, fig. 1-17 (Id. *Ju Zen Kai Zasshi*, vol. XX, n° 4, 1915).
- NICOLL (William). — The Trematode parasites of fishes from the English Channel. *J. Marine Biol. Assoc.*, Plymouth, n.s. X, 3, oct. 1914, p. 466-505, fig. 1-6.
- A list of the Trematode Parasites of British Marine Fish. *Parasitology*, VII, 4, march 1915, p. 339-378.
- OSAFUNE (K.). — *Sur le développement de la douve du foie de l'homme (1^{re} communication). *Okayama Igakkai Zasshi*, n° 107 (1897) et n° 108 (1898).
- PALOMBI (Arturo). — Gli stadi larvali dei Trematodi del Golfo di Napoli. 3° Contributo allo studio della morfologia, biologia e sistematica delle cercaire marine. *Revista di Parassitologia*, IV, n. 1, marzo 1940, p. 1-25, fig. 1-13.
- PELSENEER (Paul). — Trematodes parasites de mollusques marins. *Bull. biol. France-Belgique*, XL, 5^e série, 1906, p. 161-186, pl. VIII-XII, fig. 1-54.
- PORTER (Annie). — The larval Trematodes found in certain South African Mollusca with special reference to Schistosomiasis (Bilharziasis). *Public. South African Instit. for Medic. Research*, vol. VIII, n° XLII, Johannesburg, déc. 1938, p. 1-492, fig. texte 1, pl. I-LXXXIII + 1 carte hors-texte.
- RANKIN (John S.). — A review of the Trematode genus *Halipegus*, Looss, 1899, with an account of the life history of *H. amherstensis* n. sp. *Trans. Amer. Microscop. Soc.*, LXIII, n. 2, april 1944, p. 149-164, pl. I, fig. 1-7, pl. II, fig. 8-12.
- ROTHSCHILD (Miriam). — Preliminary note on the Trematode parasites of *Peringia ulvæ* (Pennant), 1777. *Novitates Zoologicae*, XXXIX, march 1936, p. 268-269.
- Further observations on the effect of Trematode parasites on *Peringia ulvæ* (Pennant), 1777. *Novitates Zoologicae*, XLI, 1938, p. 84-102, fig. texte 41-47, pl. I, fig. A-L, pl. II, fig. 1-4.
- Permanent preparations of excysting larval Trematodes. *The Royal Soc. London. Conversazione*, 22-6-1938, p. 15.
- SENÔ (Hidesané). — *Recherches sur les cercaires (1^{re} communication). *Dobutsu Gaku Zasshi*, n° 179, 1903, p. , pl. VII.
- SEWELL (R. B. Seymour). — Cercariae indicæ. *Ind. J. Med. Research*, Calcutta, X, Supplementary number, june 1922, p. 1-370 + I-III, fig. texte 1-6 + 1 (addendum), pl. I-XXXII.
- SINITZIN (D. F.). — *Matériaux pour l'histoire naturelle des trématodes, Dis-tomes des poissons et des grenouilles des environs de Varsovie*. Imprimé par les soins de l'Université de Varsovie, 1905, p. 1-210. pl. A-B + I-IV.

- SINITZIN (D. F.). — Observations sur les métamorphoses des trématodes. *Arch. Zool. expér.* (4^e s.), VII. Notes et Revues, 1907, n° 2, p. XXI-XXXVI.
- SONSINO (Prospero). — Studi sui parassiti di molluschi di acqua dolce nei dintorni di Cairo in Egitto. *Festschrift. 70 Geburtstag. Rudolf Leuckart's*, Leipzig, 1892, 4° ; p. 134-146, pl. XVIII, fig. 1-7.
- STEENSTRUP (Joh. Jap. Sm.). — *Ueber die Generationswechsel oder Fortpflanzung und Entwicklung durch abwechselnde Generationen, eine eigenthümliche Form der Brutpflege in den niederen Thierclassen. Auf Veranlassung des Verfassers nach den Manuscripte desselben übersetzt von C. H. Lorenzen*, Copenhagen, 1842, xviii + 140 p., pl. I-III.
- THOMAS (Lyell J.). — *Cercaria sphaerula*, n. sp., infesting *Cyclops*. *J. Paras.*, XIX, déc. 1932 (8 ann. meet. Amer. Soc. Parasitol., 28-12-1932), p. 165.
- *Cercaria sphaerula* n. sp. from *Helisoma trivolvis* infesting *Cyclops*. *J. Paras.*, XX, 5, sept. 1934, p. 285-290, fig. 1A-1C, 2.
- Life cycle of a fluke *Halipegus eccentricus* n. sp. found in the ears of frogs. *Journ. Parasitol.*, XXIII, 6, déc. 1937 (13 ann. meet. Amer. Soc. Parasitol., 29-12-1937), p. 564.
- Life cycle of a fluke *Halipegus eccentricus* n. sp. found in the ears of frogs. *Journ. Parasitol.*, XXV, 3, june 1939, p. 207-221, pl. I, fig. 1-14, pl. II, fig. 15-25.
- THOMAS (Lyell J.) et JOHNSON (Arthur Dean). — Experiments and observations on the life cycle of *Halipegus occidentalis* (Stafford 1905). *J. Paras.*, XX, déc. 1934 (10 ann. meet. Amer. Soc. Parasitol., 27-12-1934), p. 327.
- VAULLEGEARD (Achille). — Notices helminthologiques. *Bull. Soc. linnéenne Normandie* (4^e s.), v. X, 1896, p. 5-60, pl. I, fig. 1-5.
- WAGENER (Guido R.). — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Eingeweidewürmer. *Naturkundige Verhand. v. de hollandische Maatsch. d. Wetenschappen te Haarlem*, XIII, 1857, Tweede Verzameling, p. 1-112, pl. I-XXXVIa.
- Ueber Redien und Sporocysten Filippi. *Archiv für Anat. und Physiol.*, 1866, p. 145-150, pl. VI, fig. 1-11.
- YOSHIDA (Sadao). — Sur les cercaires de *Melania*. *Dobutsu Gaku Zasshi*, Tokyo, XXIX, n. 342, 15-4-1917, p. 103-119, pl., fig. 1-21.
- Sur les cercaires de *Melania*. *Osaka Igakkai Zasshi*, XVI, 3, 1917, *separ.*, p. 1-33, fig. texte 1-13, pl., fig. 1-16.
- YOSHIDA (Sadao) et WAKESHIMA (T.). — Notes on larval flukes found in *Melania libertina* and *Melania obliquegranosa* from the mountain districts, where paragonimiasis is prevalent among Formosan natives (1). *Tokyo Iji Shinshi*, 9^e année, n° 2873, 7-4-1944, p. 861-868, fig. I (1-11), II (A-G).

(1) J'exprime ici mes remerciements au D^r Togi Ogata, qui a pris la peine de traduire en français ce travail et de m'en envoyer la traduction.

Note ajoutée après la correction des épreuves. — En plus de la liste des pages précédentes, il faut mentionner : *Cercaria usaqueuensis* C. Uribe (1950, p. 529-530, pl. IX, fig. 1-6), rédies chez *Planorbis* (*Tropicorbis* ?) *pronus* E.v. Martens, des environs de Bogota (Colombie).

Voir : URIBE (César). — Contribucion al estudio de algunos Trematodos larvarios de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias exactas, físicas y naturales*. Bogota, vol. VII, n° 28, mayo 1950 ; p. 526-533, pl. VIII, VIIIbis, IX, XIV, XIVbis, XXIII, XXIII A, XXVI, XXVIbis, LIV, LVI.

*Laboratoire d'Helminthologie coloniale et de Parasitologie comparée.
Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.*

LABILITÉ PARTICULIÈRE DU SEXE
CHEZ *SCHISTOSOMA MANSONI*
(PLATHELMINTHE, TRÉMATODE). ESSAI D'INTERPRÉTATION

Par Alice BUTTNER

HISTORIQUE

En 1931, H. Vogel, disséquant des cobayes infestés expérimentalement avec une souche de *Schistosoma mansoni*, originaire de Guinée française (Tamassadou Digbo, Cercle de Gueckedou), observait chez des vers mâles, au point de soudure des cæcums digestifs, une masse cellulaire mal définie (fig. I, 2).

Quelques années plus tard, R.-M. Gordon, T.-H. Davey et H. Peas-ton (1934) remarquaient à leur tour cet organe surnuméraire chez certains spécimens mâles originaires d'Afrique Occidentale (Sierra Leone).

H. Vogel poursuivit ses recherches et, en 1941, puis en 1947, il publiait d'intéressantes études sur l'hermaphrodisme présenté par sa souche africaine de *S. mansoni*. Le phénomène n'apparaissait guère que chez des vers dont le développement s'était effectué chez des hôtes expérimentaux inhabituels, tels que le hamster d'Allemagne, le cobaye, le lapin. Il restait exceptionnel chez la souris, utilisée normalement pour la conservation de la souche.

Sur des préparations fixées et colorées, achetées à Porto-Rico, R.-B. Short (1948) observait les mêmes anomalies sexuelles chez quelques exemplaires mâles de *S. mansoni* (pl. I, fig. 1), matériel dont il ne put malheureusement élucider l'origine géographique.

En juillet 1949, E. Lagrange, effectuant des recherches chimiothérapiques avec la souche de Vogel, constatait lui aussi, dans un fort pourcentage de cas (80 p. 100), ce curieux hermaphrodisme chez des mâles ayant évolué chez le cobaye.

RECHERCHES PERSONNELLES

Au cours de l'été 1949, nous avons infesté, à partir de *Planorbis glabratus* parasités par la souche africaine de Vogel (1), un grand nombre de souris, deux mulots, un lérot, quatre jeunes cobayes (deux mâles et deux femelles), deux lapins (l'un domestique, l'autre sauvage). Un hamster doré fut infesté ultérieurement.

Souris, mulots, lérot (2) ont présenté des infestations normales, le coefficient d'efficacité de la souche se révélant chez ces animaux particulièrement élevé. Les quelque 550 mâles isolés après autopsie ne possédaient, après coloration, aucune trace d'ébauche génitale femelle.

Les deux lapins (3), en dépit du nombre considérable de cercaires auxquelles ils avaient été exposés (plus de 10.000), ont présenté une immunité totale, aucun ver n'ayant été retrouvé dans les organes après une durée d'infestation de un à cinq mois.

Les cobayes (4), soumis à des infestations répétées et massives, n'ont jamais montré d'œufs dans leurs selles. Sacrifiés au bout de 145 jours, en parfaite santé apparente, l'un était à peine parasité, les trois autres présentaient un foie rempli d'arborisations de pigment noir provenant du sang digéré rejeté par les vers adultes. Ceux-ci étaient rares dans les vaisseaux hépatiques, mais très nombreux dans ceux du mésentère et souvent accouplés. Après coloration, tous les mâles examinés (104 sur 104) possédaient une ébauche d'ovaire souvent bien différenciée (les cellules ovulaires étant parfaitement visibles) (fig. II, 1, 2, 3), un oviducte plus ou moins amorcé, parfois quelques follicules vitellins. Dans la majeure partie des cas, une diminution du nombre des testicules coïncidait avec l'apparition des lobes ovariens. Ces glandes paraissaient cependant fonctionnelles, car de nombreux spermatozoïdes étaient présents dans les masses testiculaires et la vésicule séminale. Toutefois, les œufs observés dans les ootypes des femelles étaient stériles (pl. II, fig. 4), bien que celles-ci parussent anatomiquement tout à fait normales. Elles étaient d'autre part en nombre suffisant pour ne pas justifier la tendance des mâles à la féminisation, hypothèse suggé-

(1) C'est grâce à l'amabilité du D^r E. Lagrange de Bruxelles, du P^r H. Vogel de Hambourg, du P^r Kikuth et de son assistant, le D^r Gönner, que nous avons pu obtenir cet intéressant matériel. Nous tenons à leur renouveler ici nos sincères remerciements.

(2) N^{os} d'expériences : Souris (305 à 313/A.B.-I) ; Mulots (295 et 332/A.B.-I) ; Lérot (294/A.B.-I).

(3) N^{os} d'expériences (273 et 314/A.B.-I).

(4) N^{os} d'expériences (280 à 283/A.B.-I).

rée par A. Giovannola, puis par Vogel, en raison des hauts pourcentages d'hermaphrodites obtenus par lui dans les infestations de cobayes par des cercaires mâles seulement.

Nous avons conservé en outre 4 cobayes infestés, en vue d'étudier l'évolution dans le temps de l'hermaphroditisme des vers ♂. Deux cobayes (♂ et ♀, 637-638/A.B.), infestés par des cercaires ♂ seulement, ont été sacrifiés au bout de 6 mois ; les deux autres (♂ et ♀, 565-571/A.B.), infestés par des cercaires des deux sexes, ont été tués au bout de 12 mois. Précisons que ni le sexe de l'hôte, ni celui des cercaires infestantes, ne semblent avoir exercé une influence sur le pourcentage ou le degré d'intersexualité obtenus dans ces expériences. Tous les vers ♂ examinés étaient, en effet, hermaphrodites.

Dans les infestations de 6 mois, 60 ♂ sur 60 examinés, présentaient un ovaire plus ou moins développé et des testicules réduits (4 à 8).

Dans les infestations d'un an, tous les ♂ examinés, au nombre de 41, quelques-uns accouplés, possédaient un ovaire et des testicules en voie de dissociation ; les spermatozoïdes n'étaient plus visibles. Les 15 ♀ que nous avons retrouvées portaient presque toutes, dans l'ootype, un œuf vide à coque flétrie et leur utérus était rempli de spermatozoïdes dégénérés. Nous pensons donc qu'un séjour prolongé chez l'hôte responsable de l'hermaphroditisme de ces helminthes n'est pas favorable au développement du processus et constitue même un facteur entraînant sa régression.

Le hamster doré (*Cricetus auratus*) (1), infesté ultérieurement, a été baigné avec 500 cercaires environ, provenant d'un lot de *Planorbis glabratus* parasités par la souche de Vogel, qui émettaient des cercaires depuis cinq jours en assez grande abondance. Quatre souris et trois cobayes avaient été infestés avec les cercaires de ces mêmes mollusques, quatre, deux et un jours avant le hamster.

Les souris (631 à 634/A.B.-I) ont eu des infestations mixtes normales ; un des cobayes, sacrifié (636/A.B.-I), a présenté, comme ceux précédemment étudiés, une infestation mixte, et tous les vers mâles (21) étaient féminisés. Les deux derniers cobayes avaient été infestés peu de temps avant la mort des mollusques. Leur autopsie, six mois plus tard, n'a fait apparaître que des vers mâles, tous féminisés.

De même, l'autopsie du hamster doré, pratiquée sept mois après son infestation, n'a permis de retrouver dans les organes que des vers mâles, mais non féminisés. Il n'y avait aucune trace d'œufs dans le foie, ni dans l'intestin. Voici le protocole de cette autopsie :

(1) Nous remercions tout particulièrement le Dr Deschiens, Chef de service à l'Institut Pasteur de Paris, et son assistant, le Dr Joly, qui ont bien voulu mettre à notre disposition ce précieux petit animal.

Cricetus auratus : Sexe mâle. Poids : 55 gr. Foie : 30 vers mâles ; rate : 0 ; mésentère : 1 ver mâle ; poumons : 4 vers mâles (très actifs) ; cœur : 0.

Cette expérience permettrait donc d'admettre, comme pour les deux cobayes baignés avec les ultimes émissions des planorbes parasités, que les cercaires infestantes étaient toutes du sexe masculin. Dans ces conditions, les vers mâles ne se féminiseraient pas chez *Cricetus auratus*, même en l'absence de vers femelles.

DISCUSSION

De l'ensemble des données expérimentales rassemblées ci-dessus, il semble que l'on puisse dégager quatre types différents d'évolution :

1. *Evolution chez la souris*, dont le milieu physiologique assure à la souche son maximum de fécondité et son caractère normalement gonochorique.

2. *Evolution chez le hamster d'Allemagne* : Dans ce cas, la souche présente, d'après les expériences de Vogel, un pourcentage d'efficacité presque aussi élevé que chez la souris dans les infestations à deux sexes et échappe, à de très rares exceptions près, à la féminisation ; tandis que dans les infestations à cercaires mâles, la labilité du sexe apparaît brusquement, atteignant 40 p. 100 des individus mâles.

3. *Evolution chez le hamster doré*, où, en dépit de l'absence de vers femelles, les schistosomes mâles ne se féminiseraient pas.

4. *Evolution chez le cobaye* : Quel que soit le mode d'infestation utilisé (à un ou deux sexes), cet animal peut déterminer la féminisation des vers mâles dans une proportion pouvant atteindre 100 p. 100, ainsi que nous l'avons démontré pour un total de 125 exemplaires mâles.

A quelle cause faut-il imputer cette sensibilisation croissante à la féminisation des mâles de *S. mansoni*, originaires de Guinée française, chez le cobaye ? Rappelons, en effet, que dans des infestations à deux sexes, Vogel obtient chez cet animal 43,4 p. 100 d'hermaphrodites en Allemagne ; Lagrange, 80 p. 100 en Belgique, et nous-même 100 p. 100 en France.

Il se peut que les hôtes expérimentaux utilisés pour conserver la souche depuis son isolement en 1931 (planorbes américains, singes, souris) l'aient quelque peu modifiée. Il se peut également que les

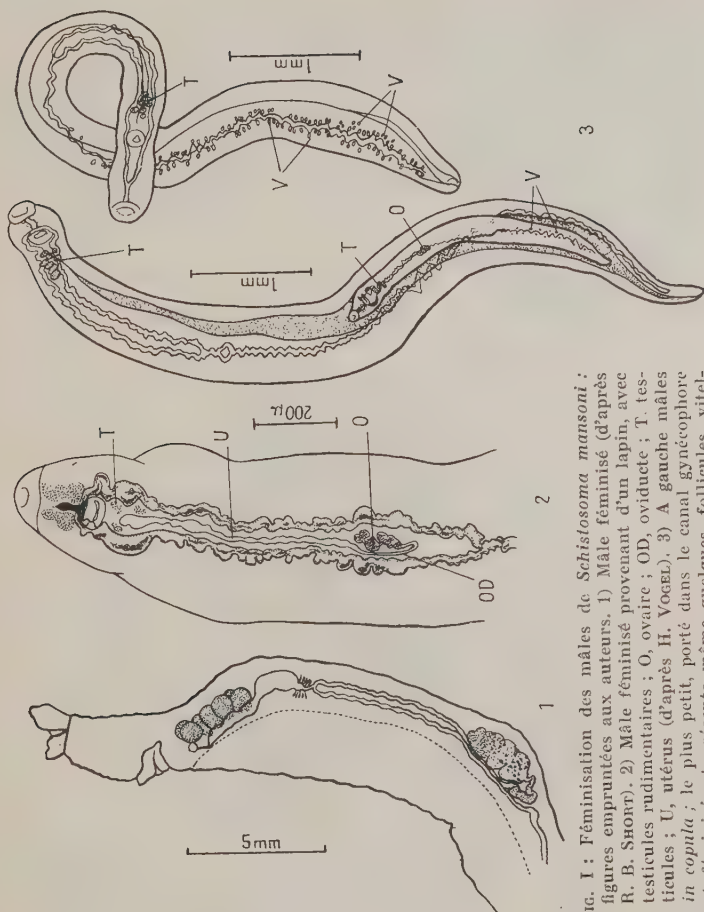
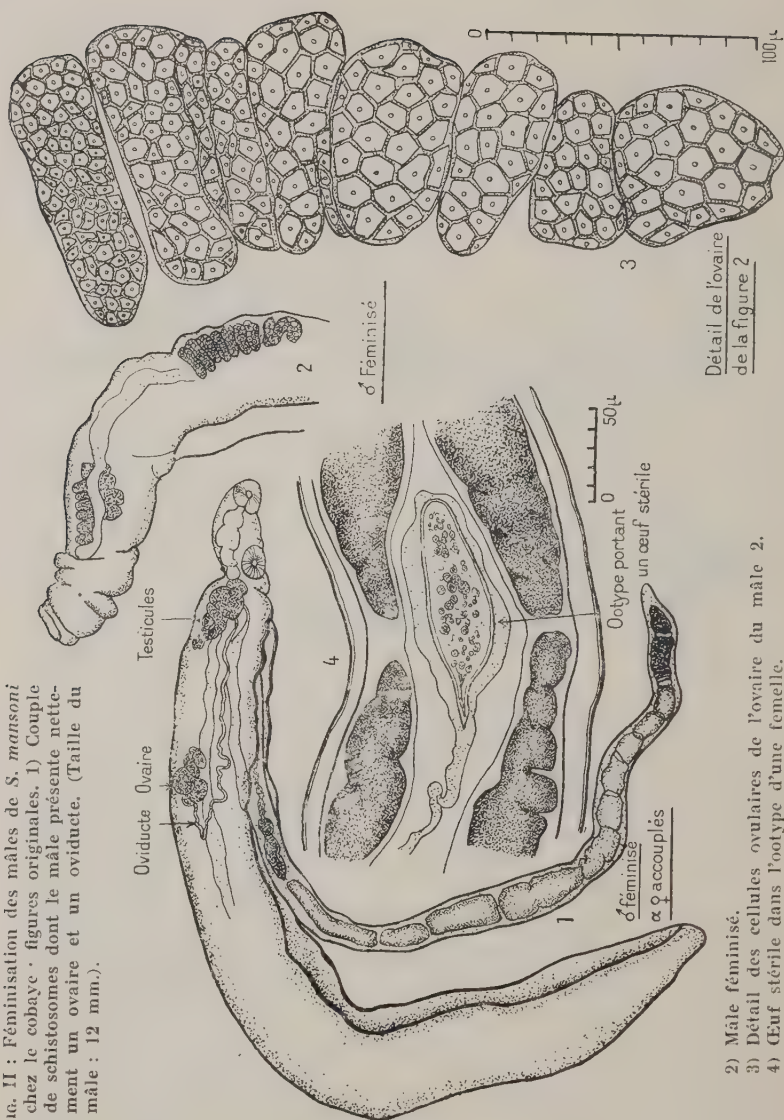


FIG. 1 : Féminisation des mâles de *Schistosoma mansoni* : figures empruntées aux auteurs. 1) Mâle féminisé (d'après R. B. SHORT). 2) Mâle féminisé provenant d'un lapin, avec testicules rudimentaires ; O, ovaire ; OD, oviducte ; T, testicules ; U, utérus (d'après H. VOGEL). 3) A gauche mâles *in copula* ; le plus petit, porté dans le canal gynécophore et féminisé, et présente même quelques follicules vitellins (d'après H. VOGEL). A droite mâle féminisé avec follicules vitellins (d'après H. VOGEL).

FIG. II : Féminisation des mâles de *S. mansoni* chez le cobaye : figures originales. 1) Couple de schistosomes dont le mâle présente nettement un ovaire et un oviducte. (Taille du mâle : 12 mm.).



- 2) Mâle féminisé.
 3) Détail des cellules ovulaires de l'ovaire du mâle 2.
 4) Œuf stérile dans l'oocyte d'une femelle.

races géographiques des cobayes infestés présentent quelques différences physiologiques susceptibles de rendre compte des coefficients variables d'hermaphrodites obtenus par les divers chercheurs.

En tout état de cause, il semble bien qu'il faille admettre, dans les cas analysés ci-dessus, une intervention qualitative de l'hôte définitif, sous la forme d'un facteur biologique qui, lorsqu'il existe, agit dans des proportions variables pour modifier le développement sexuel du ver.

De nombreuses observations ont déjà fait état de cette influence de l'hôte sur l'évolution de certains parasites. Elle se manifeste souvent à l'occasion d'une adaptation parasitaire à un milieu physiologique nouveau et, à cet égard, la plasticité des helminthes est très diverse, l'action de l'hôte sur le futur développement des larves qu'il héberge étant presque toujours fonction de leur spécificité, des exigences plus ou moins étroites de leur métabolisme. Les effets les plus fréquents se traduisent par des variations de croissance dans la taille ou dans la durée, ou par des évolutions incomplètes ou brusquement abortives.

Des expériences récentes ont montré l'action de certaines hormones sur la croissance du cestode *Hymenolepis diminuta*. Une carence en vitamine G chez le rat femelle qui héberge ce ver cause un arrêt de son développement. Chez le rat mâle, la croissance du cestode continue. C.-J. Addis (1948) a cherché à préciser les rapports entre les hormones sexuelles et le complexe vitamine G. La castration du rat mâle arrête l'évolution du ver, même si le régime alimentaire est normal ; l'administration de testostérone permet au cestode de reprendre son développement ; le progestérone produit les mêmes résultats ; chez la femelle, la gestation supplée à la carence du complexe G et permet l'évolution du cestode.

Une manifestation plus rare réside dans l'action sélective exercée par l'hôte vis-à-vis soit de virus différents, soit de parasites à sexes séparés, abrités par lui. C'est ainsi que R. Silva et R. Casteneda (1945) ayant inoculé à des cobayes mâles et femelles des mélanges de virus épidémique et murin, les mâles favorisèrent l'isolement de la souche murine, tandis que les femelles ne laissèrent subsister que celle du typhus classique.

En ce qui concerne la sélection des sexes, Liston et Soparkar (1918), qui venaient de découvrir le mollusque hôte intermédiaire de *Schistosoma spindale*, signalaient, sans y attacher beaucoup d'importance, que deux cobayes, baignés dans un récipient renfermant de nombreuses cercaires des deux sexes, ne présentaient que des infestations à vers mâles, alors que les chèvres, qui comptent

parmi les hôtes normaux de ces helminthes, avaient des infestations mixtes à vers mâles et femelles. En 1930, N. H. Fairley, F. P. Mackie et F. Yasudasan confirmèrent les observations de Liston et Soparkar lors de nouvelles infestations de cobayes par *Schistosoma spindale*.

Enfin, E. Brumpt, en 1921, observait l'influence exercée par l'hôte sur le déterminisme des sexes et le type d'évolution d'helminthes à double développement hétérogonique et parthénogénétique : avec des souches de *Strongyloides papillosus*, Nématode du mouton voisin de *S. stercoralis*, il a établi que « l'évolution était toujours du type direct quand la forme parthénogénétique vivait chez le mouton, alors qu'elle s'effectuait également suivant le type indirect, avec formes sexuées libres nombreuses, quand le parasite se développait chez le lapin où les deux types d'évolution étaient associés ». Cette brusque mutation physiologique a été confirmée ultérieurement par Sandground, aux Etats-Unis.

Des conditions de nutrition différentes, corrélatives d'un changement d'hôte, sont donc susceptibles de modifier le mode de reproduction et de provoquer dans la proportion sexuelle des variations remarquables.

Dans le cas de *Schistosoma mansoni*, Vogel a cherché à discriminer qui, de l'hôte ou du parasite, avait un rôle déterminant dans la féminisation des mâles. Infestant simultanément deux cobayes et une souris avec des cercaires mâles provenant d'un seul miracidium, il trouva 50 p. 100 de mâles hermaphrodites chez les cobayes et 100 p. 100 de mâles normaux chez la souris. Il en conclut que tous les vers ayant pris naissance à partir d'une même cellule ovulaire, possédant par conséquent le même génotype, leur évolution en mâles purs ou hermaphrodites ne pouvait dépendre que du milieu physiologique de l'animal qui les hébergeait et non de leur génotype. Génétiquement, ces vers étaient mâles ; leur hermaphroditisme n'apparaissait que secondairement, sous l'influence de facteurs externes.

Cependant, toutes les recherches expérimentales, entreprises jusqu'à ce jour pour retrouver de semblables anomalies chez d'autres espèces ou souches de Schistosomes (*S. hæmatobium*, *S. japonicum*, souche brésilienne de *S. mansoni*), n'ont donné que des résultats négatifs, ce qui semblerait prouver que cette labilité particulière du sexe est un caractère héréditaire, appartenant à la souche africaine.

Nous pensons, en effet, que le caractère labile du sexe s'inscrit dans le patrimoine héréditaire du ver et que, seule, sa manifesta-

tion est subordonnée à certaines conditions physiologiques inhérentes à la nature de l'hôte. L'appréciation qualitative des facteurs biologiques en cause ne nous a pas été possible ; peut-être s'agit-il d'un complexe hormonal, bien que, dans nos expériences, le sexe du cobaye hôte ne paraisse pas avoir joué de rôle prépondérant.

Vogel a obtenu un taux d'hermaphrodites 10 fois plus fort chez le cobaye et multiplié par 20 chez le hamster, quand ces animaux étaient soumis, non à des infestations mixtes, mais uniquement au contact de cercaires mâles. Il a émis l'hypothèse que l'absence de femelles pourrait être un facteur supplémentaire de féminisation des mâles.

Cette suggestion ne semble pas pouvoir être retenue depuis que les expériences de Lagrange et les nôtres ont permis de constater que la féminisation des mâles s'opère chez le cobaye en dépit de la présence de nombreuses femelles, et même chez des mâles accouplés dont la femelle porte, dans son ootype, un œuf de taille normale, mais non fécondé. Cependant, le cas inverse existe, signalé par R.-B. Short (1948), chez une espèce de *Schistosomidæ* normalement gonochorique, *Schistosomatium douthitti* : en l'absence de mâles, les femelles se développent et mûrissent des œufs embryonnés dont les miracidiums ont donné naissance à des générations sexuées mâles et femelles. La carence des mâles a-t-elle joué en faveur de la conservation de l'espèce, et par quel mécanisme cyto-logique ? S'agit-il d'un retour des femelles à l'hermaphroditisme primitif ou d'un processus parthénogénétique deutérotroque ? Il y a là encore un problème troublant sur le déterminisme du sexe, dont Short semble s'appliquer à trouver la solution.

Il nous reste à interpréter cette labilité congénitale du sexe chez *S. mansoni*. Elle ne joue que dans le sens de la féminisation et n'atteint par conséquent pas les femelles. Elle semble n'intervenir que tardivement, le ver possédant tous ses attributs sexuels mâles, primaires et secondaires, et seulement une ébauche de tractus génital femelle. La formation de l'ovaire surnuméraire coïncide presque toujours avec une diminution du nombre des testicules ; elle apparaît tantôt comme un développement de cette glande *in situ*, tantôt comme une migration des cellules testiculaires. Dans le premier cas, la bipotentialité sexuelle du mâle pourrait être considérée comme la survivance d'un hermaphroditisme ancestral. Dans le second, l'évolution du distome en mâle, suivie d'une flexion vers l'état femelle, par une transformation progressive du tissu testiculaire en tissu ovarien, préjuge davantage en faveur d'un phénomène d'intersexualité mâle.

D'après R. Goldschmidt, auquel on doit les études les plus pénétrantes sur l'intersexualité, l'individu intersexué se développe d'abord selon son sexe génotypique, c'est-à-dire selon le sexe déterminé par les facteurs héréditaires supportés par ses gènes chromosomiques ; puis, à partir d'un certain stade (point de virage), son développement s'oriente vers celui de l'autre sexe. Ces formes intersexuées ont été rapportées à des constitutions chromosomiques aberrantes. Elles montrent que la notion qualitative d'hétérochromosomes n'est plus seule en cause dans la différenciation du sexe, mais qu'elle entre en balance avec celle, purement quantitative, d'un équilibre existant entre le nombre des autosomes et celui des hétérochromosomes. Que cet équilibre vienne à être rompu, par une anomalie quelconque, au cours de la méiose, et la constante du rapport est modifiée : c'est de ses variations que dépendrait, d'après Goldschmidt, le degré de sexualité. Si cette appréciation de l'intersexualité était exacte, c'est-à-dire si la constitution génétique des cellules influait directement sur le type sexuel de l'individu, on pourrait concevoir que, chez certaines espèces, la constitution chromosomique soit telle que tous les individus soient normalement hermaphrodites.

Seule, une étude cytologique précise, si ce matériel se montre favorable, permettra de trancher la question en ce qui concerne *Schistosoma mansoni*.

La gonade embryonnaire est toujours un complexe de deux systèmes antagonistes. De fait, le développement de l'ovaire chez les mâles féminisés exerce une action inhibitrice sur l'appareil sexuel mâle, le rendant inapte à féconder la femelle. Toutefois, cette inhibition reste partielle, car elle ne semble pas arrêter l'activité testiculaire : la spermatogénèse se poursuit et les spermatozoïdes foisonnent dans la vésicule séminale. D'autre part, même sans fécondation, le séjour des femelles dans le canal gynécophore de ces mâles intersexués suffit à conditionner leur évolution normale, témoignant de la présence de substances d'origine mâle (1). Il serait intéressant de savoir sous l'effet de quelle « chalone » ces couples de mâles féminisés, mais apparemment fonctionnels, et de femelles parfaitement constituées sont ainsi frappés de stérilité.

(1) On sait, depuis les études de A. E. Severinghaus sur *S. japonicum* que, dans les infestations à un seul sexe, les mâles présentent un développement normal, tandis que les femelles restent petites et immatures : une nouvelle infestation de leur hôte par des cercaires mâles leur permet d'acquérir leur maturité sexuelle et leur taille normale. Ces faits ont été confirmés par E. Brumpt (1936) pour *S. hæmatobium*, *S. bovis* et *S. mansoni*, et par H. Vogel (1947) pour *S. mansoni*.

CONCLUSION

Si l'aptitude à la féminisation de la souche africaine de *S. mansoni* est un facteur interne, permanent, inhérent à la nature du ver, sous quelles influences et dans quelle mesure le renversement des potentialités sexuelles va-t-il s'opérer ?

Ce problème est du ressort de la génétique physiologique. Entre le caractère porté par le gène et sa manifestation visible, se déroule une chaîne de réactions qui peuvent être inhibées ou déviées par telle ou telle substance biochimique intervenant au cours du développement. L'apparition de certaines influences, celle du métabolisme et des complexes biologiques de l'hôte définitif, semble bien leur attribuer ce rôle d'inducteurs ou d'inhibiteurs dans la différenciation des gonades. Cela ne diminue en rien le rôle fondamental des particules héréditaires dans le déterminisme du sexe, mais en atténue la portée, car, pour chaque hôte particulier, la différenciation sexuelle dépend probablement de l'interaction de deux facteurs : le patrimoine héréditaire du parasite et le métabolisme de l'hôte.

RÉSUMÉ

Un rapide historique rappelle les observations expérimentales concernant l'apparition d'un ovaire chez les mâles d'une souche africaine de *S. mansoni*. Ce phénomène n'apparaissait dans des pourcentages appréciables que chez des hôtes expérimentaux particuliers (hamster, cobaye, lapin), infestés par des cercaires mâles seulement.

Nos expériences avec cette souche nous ont permis d'obtenir, chez le cobaye soumis à une infestation mixte à cercaires mâles et femelles, 100 p. 100 de mâles hermaphrodites, malgré une proportion de femelles adultes presque égale à celle des mâles, et de nombreux accouplements.

L'évolution normale de cette souche chez la souris et la féminisation constante des mâles chez le cobaye permettent d'admettre une action physiologique de l'hôte sur le développement sexuel du ver.

Toutefois, le résultat négatif des recherches entreprises pour retrouver les mêmes anomalies chez d'autres souches de *S. mansoni* ou d'autres espèces de Schistosomes incline à penser que cette labilité particulière du sexe est un caractère héréditaire, appartenant

à la souche africaine étudiée ici. C'est la manifestation de ce caractère qui serait liée à certaines conditions physiologiques inhérentes à la nature de l'hôte.

Comment dès lors interpréter la labilité sexuelle congénitale du ver ? La formation de l'ovaire coïncide en général avec une diminution du nombre des testicules. Tantôt, il se développe *in situ*, témoignant, semble-t-il, de la survivance d'un hermaphroditisme ancestral ; tantôt, il apparaît comme une transformation progressive du tissu testiculaire en tissu ovarien, ce cas préjugant davantage en faveur d'un phénomène d'intersexualité mâle. En raison de la féminisation tardive des mâles, cette dernière conception nous paraît devoir être plutôt adoptée.

Le développement de l'ovaire exerce une action inhibitrice sur l'appareil sexuel mâle, le rendant inapte à féconder la femelle, mais ne suspend pas l'activité testiculaire.

Le déterminisme du sexe dépend probablement ici de la constitution génotypique des cellules du ver. Toutefois, la différenciation des gonades ne peut s'accomplir que sous l'influence de complexes biologiques appartenant à l'hôte définitif : le degré d'intersexualité du ver résulterait, pour chaque hôte envisagé, de l'interaction de ces deux facteurs.

BIBLIOGRAPHIE

- ADDIS (C. J.). — Experiments on the relation between sex hormones and the growth of tapeworms (*Hymenolepis diminuta*) in rats. *J. Paras.*, XXXII, 1946, 574-580.
- BRUMPT (E.). — Recherches sur le déterminisme des sexes et de l'évolution des anguillules parasites (*Strongyloides*). *C.R. Soc. Biol.*, LXXXV, 1921, 148.
- Action des hôtes définitifs sur l'évolution et sur la sélection des sexes de certains helminthes hébergés par eux. Expériences sur des schistosomes. *Ann. Paras.*, XIV, 1936, 541-551.
- BUTTNER (A.). — Curieux cas d'hermaphroditisme chez une souche africaine de *Schistosoma mansoni* (Plathelminthe, Trématode). *C.R. Séances Acad. Sci.*, CCXXX, 1950, 1420-1422.
- FAIRLEY (N. H.), MACKIE (F. P.) et YASUDASAN (F.). — Studies in *Schistosoma spindale*. *Ind. Journ. Med. Res. Mem. suppl. Ser.*, n° 17, sept. 1930, p. 61.
- GIOVANNOLA (A.). — Unisexual infection with *Schistosoma mansoni*. *J. Paras.*, XXII, 1936, 289.
- GORDON (R. M.), DAVEY (T. H.) et PEASTON (H.). — The transmission of human bilharziasis in Sierra Leone, with an account of the life-cycle of the schistosomes concerned, *S. mansoni* and *S. hæmatobium*. *Ann. Trop. Med. Paras.*, XXVIII, 1934, 323.
- LAGRANGE (E.) et SCHEECQMANS (G.). — La bilharziose expérimentale du cobaye. *C.R. Soc. Biol.*, CXLIII, 1949, 1396.

- LISTON (W. G.) et SOPARKAR (M. B.). — Bilharziosis among animals in India. The life cycle of *Schistosoma spindale*. *Ind. Journ. Med. Res.*, V, 1918, p. 567.
- SEVERINGHAUS (A. E.). — Sex studies on *Schistosoma japonicum*. *Quart. Journ. Micr. Sci.*, LXXI, 1928, 635.
- SHORT (R. B.). — Hermaphrodites in a Puerto Rican strain of *Schistosoma mansoni*. *J. Paras.*, XXXIV, 1948, n° 3.
- Inter-generic crosses among schistosomes (*Trematoda*, *Schistomatidæ*). *J. Paras.*, XXXIV, 1948, 30, suppl.
- Infective uniparental miracidia of *Schistosomatium douthitti* (*Trematoda*: *Schistosomatidæ*). *J. Paras.*, XXXIV, 1948, 30, suppl.
- SILVA (R.) et CASTANEDA (R.). — Simultaneous infection in laboratory animals with murine and classic typhus. II. Recovery of strains. *Proceed. Soc. Exp. Biol. Med.*, LIX, 1945, 84.
- VOGEL (H.). — Ueber den Einfluss des Geschlechtspartners auf Wachstum und Entwicklung bei *Bilharzia mansoni* und bei Kreuzpaarungen zwischen verschiedenen *Bilharzia*-Arten. *Zl. Bakt.*, I, Orig., CXLVIII, 1941, 78.
- Hermaphrodites of *Schistosoma mansoni*. *Ann. Trop. Med. et Paras.*, XLI, 1947, 266-277.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris
(Directeur : Professeur H. Galliard)

NOTE SUR QUELQUES NÉMATODES AFRICAINS
COLLECTION CAMILLE DESPORTES

Par Yvonne CAMPANA et Alain-G. CHABAUD

Au cours d'une mission en Côte d'Ivoire et au Togo, qui devait se terminer tragiquement en décembre 1947, C. Desportes avait pu récolter un certain nombre d'Helminthes et en particulier les Nématodes dont nous donnons ici la liste. Nous avons jugé utile de figurer, pour les espèces déjà décrites, la tête en vue apicale, ce qui permet de préciser la disposition des divers éléments céphaliques souvent mal connue. Nous décrivons en outre deux espèces nouvelles.

STRONGYLOIDEA

STRONGYLIDÆ, CYATHOSTOMINÆ :

Theileriana brachylaima (Linstow 1901)

Matériel : 50 femelles et 16 mâles dont 8 *in copula*.

Habitat : intestin.

Hôte : *Procavia* sp.

Localité : Aledjo, Togo.

Date : novembre 1947.

Nos exemplaires sont tout à fait conformes à la description de Mönnig (1923). Nous constatons cependant que, chez le mâle, les côtes médiolatérales sont complètement fusionnées et que les branches internes de la côte dorsale portent, au milieu de leur bord externe, une petite pointe latérale, vestige d'une dorsale médiane (fig. 2). Ces caractères, constants chez nos spécimens, doivent cependant varier ou disparaître facilement et ne suffisent pas, à notre avis, pour constituer une espèce nouvelle.

L'aspect de la bouche en vue apicale (fig. 1) rappelle la disposition des pétales d'une marguerite. Les folioles, au nombre de 24 environ, tapissent le fond de la cavité buccale et se redressent pour entourer la bouche qu'ils dépassent d'une hauteur variable.

Un exemplaire mâle diffère des autres spécimens par la largeur apparente des folioles péribuccales et l'aspect moins proéminent des papilles céphaliques. Ces deux caractères ont été décrits chez *Theileriana denticulata* Baylis 1936, parasite d'un Daman du Cameroun. Une vue apicale de notre exemplaire permet de constater que l'orifice buccal est plus largement ouvert, ce qui écarte les folioles les unes des autres et les fait paraître plus larges, mais il n'y a en réalité aucune différence anatomique.

Theileriana denticulata ne diffère donc de l'espèce ci-dessus que par la présence de dents œsophagiennes ; Baylis lui-même ajoute qu'en examinant des spécimens de *T. brachylaima*, il a trouvé de très petites dents non décrites par les autres auteurs. Il note aussi un certain dimorphisme sexuel portant sur l'extrémité antérieure. Ayant retrouvé ces mêmes caractères de façon inconstante chez *T. brachylaima*, nous croyons qu'il n'existe qu'une seule espèce valable chez les Damans, *Theileriana brachylaima* (Linstow, 1901), à laquelle nous rattachons nos spécimens.

DIAPHANOCEPHALIDÆ :

Kalicephalus bitisi n. sp.

Matériel : 6 mâles, 5 femelles.

Localisation : intestin.

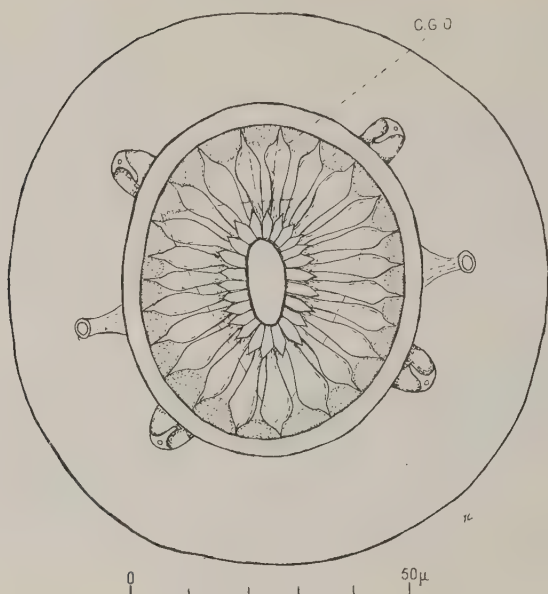
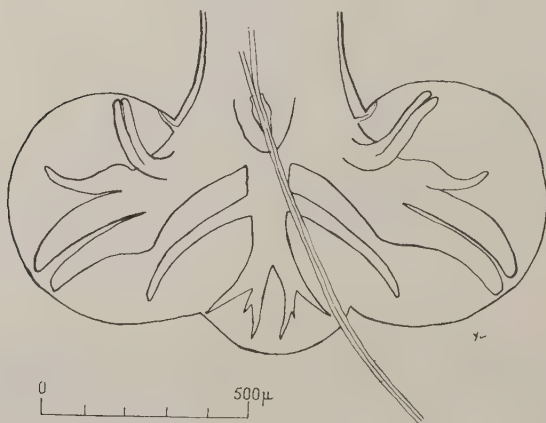
Hôte : *Bitis gabonica* (D.B.).

Habitat : Daloa, Côte d'Ivoire.

Date de la récolte : 15 octobre 1947.

MORPHOLOGIE

Corps cylindrique, de largeur à peu près constante, à extrémité antérieure à peine atténuée. Tête comprimée latéralement, séparée du corps par une légère constriction. Nous n'insisterons pas sur la constitution de la capsule buccale, qui correspond parfaitement à la description générique (fig. 3). En vue latérale, elle est symétrique et non dirigée obliquement vers le dos, comme dans certaines espèces. Le conduit de la glande œsophagienne, long de 120 μ , débouche dorsalement dans la moitié antérieure de la capsule buccale. En vue

FIG. 1. — *Theileriana brachylaima*. Tête, vue apicaleFIG. 2. — *Theileriana brachylaima*. Bourse caudale du mâle

apicale (fig. 4), les bandes parenchymateuses latérales portent deux *amphides* petites et difficiles à voir, très proches de la bouche, tan-

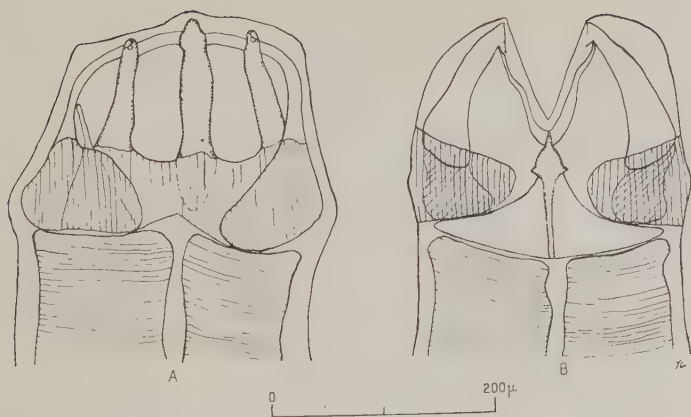


FIG. 3. — *Kalicephalus bitisi*. A, tête, vue latérale ; B, tête, vue dorsale

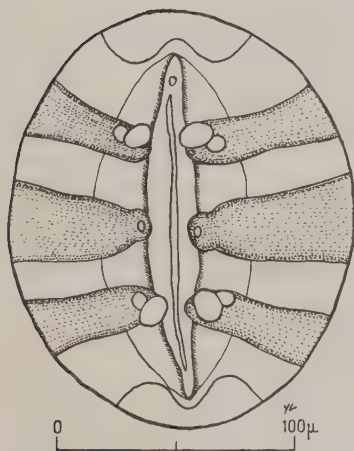


FIG. 4. — *Kalicephalus bitisi*.
Tête, vue apicale

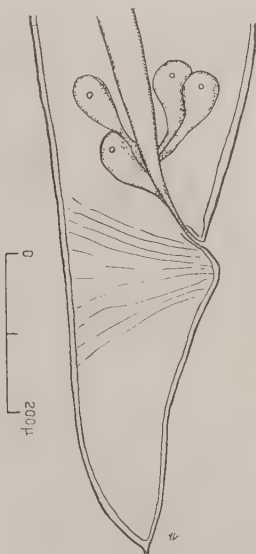


FIG. 5. — *Kalicephalus bitisi*.
Queue de la femelle

dis que les quatre bandes submédianes présentent chacune deux grosses papilles accolées, mais non fusionnées. La zone péri-buccale n'est pas striée. *Anneau nerveux* entourant l'œsophage un peu en avant de son milieu. *Diérides* postérieures : elles sont généralement symétriques et au niveau de la fin de l'œsophage, mais ce caractère n'est pas absolument constant, comme nous le verrons plus tard. Le *pore excréteur* est très peu visible et se trouve ventralement un peu en avant des diérides. *Rectum*, long et mince, entouré de volumineuses glandes anales.

Femelle : Longueur 12 à 15,5 mm., largeur maxima 350-370 μ . Nous donnons les dimensions d'une femelle de 14,5 mm. :

Capsule buccale : hauteur 200 μ , diamètre dorso-ventral 280 μ , diamètre latéro-latéral 228 μ .

Œsophage : longueur 550 μ , largeur du bulbe 250 μ . *Anneau nerveux* à 412 μ de l'extrémité antérieure, diérides à 665 μ , antérieures de 85 μ à la fin de l'œsophage ; chez une autre femelle, elles sont à 608 μ et antérieures de 102 μ ; chez les trois autres, elles se trouvent à 608, 683 et 748 μ de l'apex, au niveau de la jonction œsophage-intestin.

Queue longue de 380 μ , atténuée régulièrement. *Phasmides* indiscernables (fig. 5).

Vulve très proéminente, papilliforme (fig. 6), de 200 μ de long, située à 4,5 mm. de l'extrémité postérieure, divisant le corps dans la proportion 2,2 : 1. *Vagin* allongé par suite de la forme particulière de la vulve, perpendiculaire à la paroi, bifurqué dans sa partie proximale correspondant à l'aboutissement des ovéjecteurs musculaires, longs de 150 μ ; *utérus* divergents, longs de 2 mm., reliés aux ovéjecteurs par de courtes trompes de 160 μ , terminées par un sphincter ; l'*ovaire antérieur* naît à environ 500 μ en avant de la vulve et décrit des boucles compliquées s'étendant jusqu'à 2,68 mm. de la fin de l'œsophage ; l'*ovaire postérieur* débute à 280 μ en arrière de la vulve et la boucle la plus éloignée est à 1,38 mm. de la queue.

Œufs à coque mince, au stade morula au moment de la ponte, mesurant 75 à 80 μ de long sur 45 à 48 μ de large.

Mâle : Longueur 10 à 12 mm., largeur maxima 336 μ . Nous donnons les dimensions d'un mâle de 11 mm. :

Capsule buccale : longueur 185 μ , diamètre dorso-ventral 200 μ , diamètre latéro-latéral 170 μ .

Œsophage : longueur 440 μ , largeur du bulbe 239 μ . *Anneau nerveux* à 347 μ de l'extrémité antérieure, diérides à 629 μ , au niveau

de la base de l'œsophage ; cette situation des diérides paraît plus constante chez les mâles que chez les femelles ; ici, nous relevons seulement une légère asymétrie, l'une des diérides étant à 11 μ en avant, l'autre à 22 μ en arrière du niveau normal.

Bourse caudale assez oblique en vue latérale (fig. 7, A). Les papilles ventro-ventrales et ventro-latérales sont entièrement soudées. Antéro-latérales, médio-latérales et postéro-latérales forment un trident à branches subégales. Latéro-dorsales à peu près à égale distance du trident et des dorso-dorsales. Celles-ci sont du type *sinensis* Hsü, c'est-à-dire divisées en trois branches rapprochées et équidistantes (fig. 7, B).

Papilles préanales non saillantes, mais bien visibles.

Cône génital bien développé, long de 220 μ .

Spicules égaux, minces, ailés, longs de 460 μ , larges de 6 μ à la base, très effilés à leur extrémité distale. *Gubernaculum* peu chitinisé, long de 170 μ , large de 60 μ environ.

Discussion. — Le genre *Kalicephalus* Molin 1861, représenté par une quarantaine d'espèces, est très homogène ; même pour les espèces récemment décrites, les déterminations ne reposent souvent que sur des variations très faibles, plus faibles parfois d'une espèce à une autre qu'au sein d'une même espèce.

Actuellement, les caractères le plus souvent utilisés pour la diagnose sont :

1° la disposition des utérus qui sont divergents (groupe A de Ortlepp) ou parallèles (groupe B). Ce caractère paraît constant sauf pour *K. laticaudæ* Yamaguti 1935 ;

2° la configuration de la côte dorsale : elle se termine toujours par trois branches paires disposées d'après Hsü (1934) suivant trois modes différents correspondant au type *K. naïv*, *K. nankingensis* et *K. sinensis*. La conformation de la latéro-dorsale peut également donner des indications ;

3° la position des diérides et du pore excréteur ;

4° la longueur et surtout la forme de la queue chez les femelles.

L'ensemble de ces caractères permet au moins d'arriver à un groupe assez restreint d'espèces, ce qui facilite beaucoup la détermination définitive. On ne saurait trop insister sur la nécessité de donner le plus de mensurations et de dessins possible.

Notre espèce appartient au groupe A de Ortlepp ; la côte dorsale est du type *sinensis* ; les diérides sont postérieures ; la queue de la

femelle est régulièrement atténuée, avec une petite pointe à son extrémité ; la vulve est très proéminente. Ce dernier caractère nous avait paru primitivement un bon élément de diagnostic, mais nous l'avons constaté chez des espèces ayant normalement une vulve relativement peu saillante ; il dépend probablement du degré de maturité de la femelle et aussi du mode de fixation des spécimens examinés.

L'espèce la plus proche au point de vue morphologique est *K. vipera* (Rud. 1819), redécrite par Dollfus et Chabaud en 1949, parasite de serpents d'Europe ; la disposition des papilles céphaliques et la situation très postérieure des diérides sont identiques ; par contre, la queue de la femelle a une forme un peu différente ; chez nos mâles, les papilles latéro-dorsales sont nettement plus trapues et plus courtes et la branche externe de la côte dorsale est également un peu plus courte. Ces caractères sont évidemment peu importants, mais ils doivent suffire dans ce cas : il est en effet fort peu probable que ces Nématodes vivant chez des hôtes différents, l'un en Europe, l'autre en Afrique tropicale, soient les mêmes.

Par contre, les cinq espèces africaines connues diffèrent nettement de nos spécimens : *K. simus* Daubney 1923 et *K. nigeriensis* Ortlepp 1923 appartiennent au groupe B ; *K. colubri* Ortlepp 1923 possède des diérides situées au milieu du bulbe œsophagien, le cône génital du mâle est très petit ; chez *K. micrurus* Daubney, la capsule buccale est légèrement oblique et la queue de la femelle, arrondie, présente un appendice très particulier. Enfin, *K. obliquus* Daubney 1923, qui est comme notre espèce parasite de *Bitis gabonica*, en diffère par l'obliquité prononcée de la capsule buccale et la position très antérieure des diérides et du pore excréteur.

Ne pouvant rattacher nos exemplaires à aucune des espèces ci-dessus, nous proposons le nom de *Kalicephalus bitisi*.

OXYUROIDEA

SUBULURIDÆ, HOPLDONTOPHORINÆ :

Hoplodontophorus flagellum (Hemprich et Ehrenberg 1828)

Matériel : 9 femelles.

Habitat : intestin.

Hôte : *Procavia* sp.

Localité : Aledjo, Togo.

Date : novembre 1947.

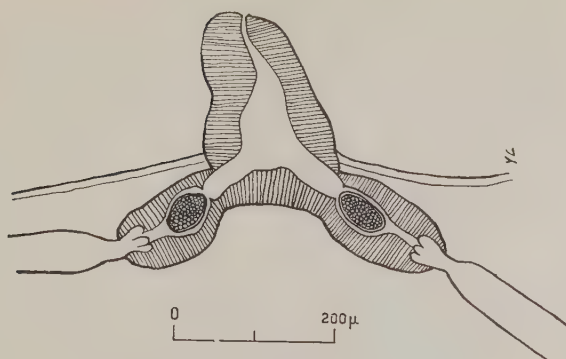


FIG. 6. — *Kalicephalus bitisi*. Région vulvaire

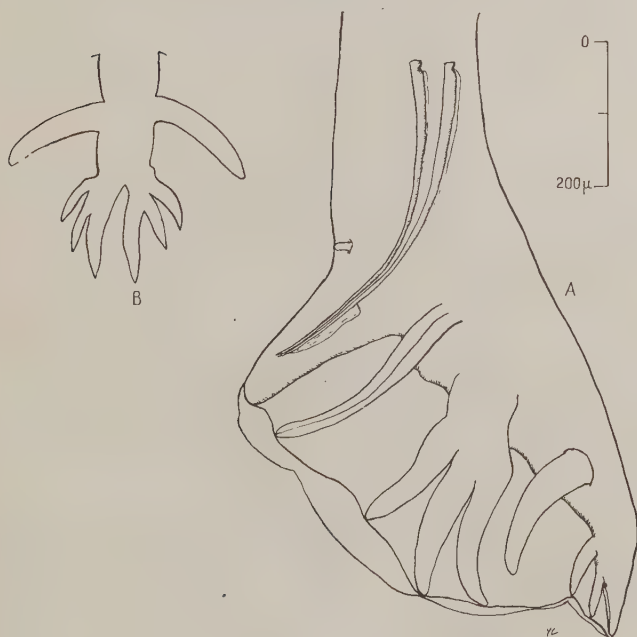


FIG. 7. — *Kalicephalus bitisi*. Bourse caudale : A, vue latérale; B, côte dorsale

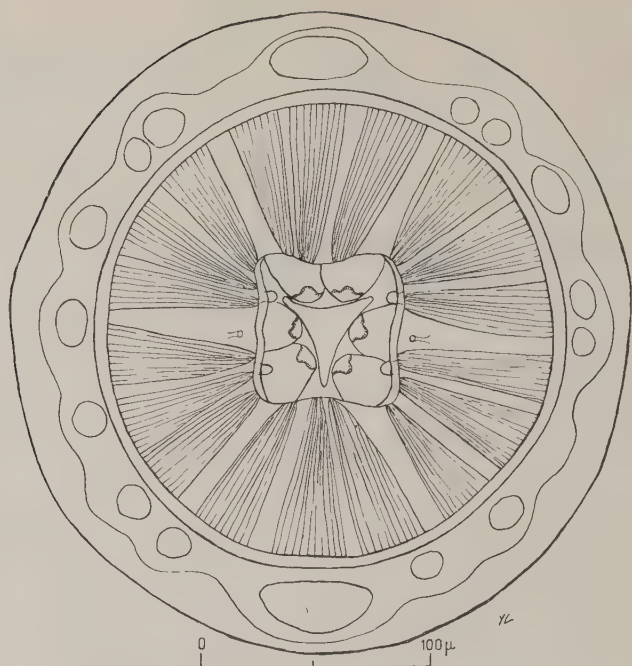


FIG. 8. — *Hoplodontophorus flagellum*. Tête, vue apicale

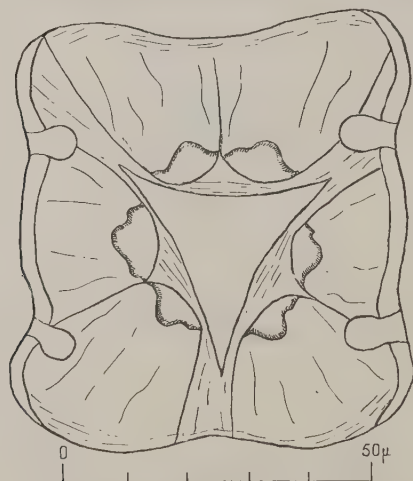


FIG. 9. — *Hoplodontophorus flagellum*. Détail de la région buccale

Nous ne reviendrons pas sur la morphologie de ce Nématode qui est bien connue, sauf en ce qui concerne l'extrémité céphalique. Schneider (1866), Turner (1921), Mönnig (1923) donnent des descriptions à la fois peu précises et discordantes. Dollfus et Monod (1933) relèvent ces contradictions, mais ne peuvent malheureusement donner de figures satisfaisantes, leur matériel étant en mauvais état.

Les spécimens que nous avons examinés étant bien conservés, nous sommes à même de donner une description de la tête en vue apicale.

Description de l'extrémité céphalique. — *Bouche* hexagonale située dans une dépression, comportant trois *lèvres* divisées chacune en deux lobes ; l'extrémité antérieure de chaque lobe se replie extérieurement, formant les « dents » signalées par Yorke et Maplestone. Ces dents peuvent probablement être bifides, atteignant ainsi le chiffre de 12 indiqué par ces auteurs. Sur nos exemplaires, elles sont simples et par conséquent au nombre de 6 (fig. 9).

Au-dessus de la dépression buccale, se trouvent deux *pseudo-lèvres* latérales peu saillantes, portant chacune deux *papilles* sub-médianes sur leur bord antérieur et une *amphide*, petite, un peu en arrière de celles-ci.

En vue profonde, l'œsophage constitué par de puissants faisceaux musculaires transverses présente une lumière triangulaire et est entouré d'une gaine de fibres musculaires longitudinales. Un dessin de cette région reproduit exactement celui de Mönnig, qui n'a pas vu la bouche et a été amené ainsi à une interprétation erronée, prenant les parois de l'œsophage pour les lèvres, les faisceaux musculaires transverses pour des lobes divisant les lèvres et les faisceaux longitudinaux pour des papilles (fig. 8).

Cuckler et Alicata (1944) ont montré que de nombreux caractères éloignent profondément les *Subuluridæ* des autres *Oxyuroidea*. Cependant, chez *Subulura brumpti* (Lopez Neyra, 1922), spécialement étudié par ces auteurs, la bouche conserve le type primitif des Oxyures. Chez *Hoplodontophorus flagellum*, la disposition en Y des trois lèvres que l'on trouve dans les autres familles subsiste, mais l'apparition de pseudo-lèvres latérales encore peu développées paraît une étape vers les structures céphaliques des Nématodes supérieurs.

Chitwood et Wehr (1934) ont démontré que chez les *Spiruroidea*, les familles portant des pseudo-lèvres sont également les plus évoluées.

Nous ne pensons donc pas qu'il y ait une filiation directe entre les *Subuluridæ* et les *Spiruroidea* ; l'apparition des pseudo-lèvres

est un caractère de convergence qui apparaît en fin de phyllum dans des groupes ayant évolué parallèlement.

En outre, Alicata (1939) a établi que *Subulura brumpti* était un parasite hétéroxène évoluant chez différentes espèces d'Arthropodes. Cette notion pouvant très probablement être étendue à toute la famille des *Subuluridæ*, les convergences entre *Oxyuroidea* et *Spiruroidea* sont donc à la fois d'ordre morphologique et biologique.

Il devient nécessaire d'amender la définition de la sous-famille des *Hoplodontophorinæ* donnée par Yorke et Maplestone en 1926. Nous proposons la définition suivante :

Hoplodontophorinæ : bouche à deux pseudo-lèvres latérales superficielles et trois lèvres profondes, bilobées, prolongées par des dents ; œsophage épais et court comportant un large bulbe postérieur. Mâle : ventouse préanale proéminente en forme de fer à cheval ; un seul spicule. Espèce-type : *Hoplodontophorus flagellum* (Hemp. et Ehrenb. 1828) ; seul représentant connu de la sous-famille à ce jour.

SPIRUROIDEA

SPIRURIDÆ, SPIRURINÆ :

***Hadjelia truncata* (Creplin 1825) (— *Hadjelia inermis*
(Gedøelst 1919) Gendre 1922) (1)**

Matériel : 12 mâles, 10 femelles.

Habitat : sous la tunique du gésier.

Hôte : « Petit calao ».

Localité : Daloa, Côte d'Ivoire.

Date : 17 octobre 1947.

Nos exemplaires sont identiques à ceux de Gendre. Cette espèce paraît assez répandue chez les oiseaux appartenant à la famille des *Bucerotidæ*, elle a été signalée en particulier chez *Lophoceros semifasciatus*, au Dahomey.

***Habronema numidæ* Ortlepp 1938**

Matériel : 1 mâle.

Localité : Vavoua, Côte d'Ivoire.

Habitat : gésier.

Date : 22 octobre 1947.

Hôte : *Numida* sp.

(1) En ce qui concerne cette synonymie, se reporter à une prochaine note sur le genre *Hadjelia* Seurat 1916 (sous presse).

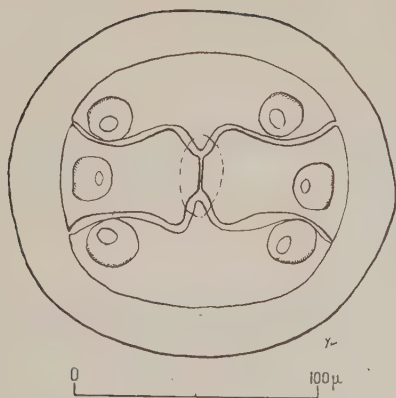


FIG. 10. — *Habronema numidæ*.
Tête, vue apicale

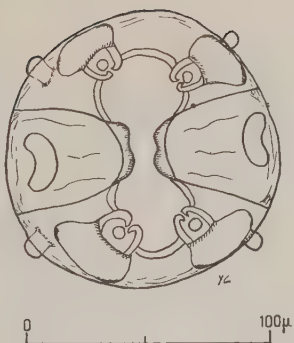


FIG. 11. — *Spirura portesiana*.
Tête, vue apicale

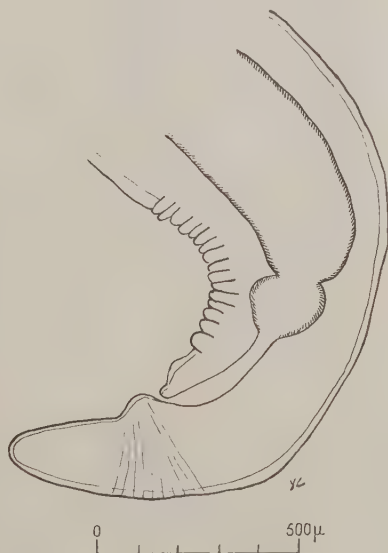
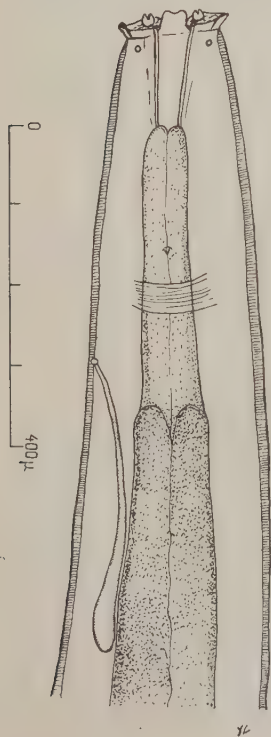


FIG. 13. — *Spirura portesiana*.
Extrémité postérieure

FIG. 12 (ci-contre). — *Spirura portesiana*. Extrémité antérieure, vue latérale.

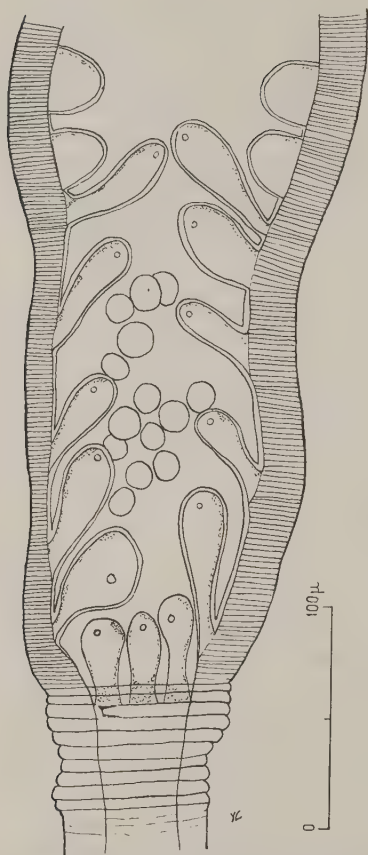


FIG. 14. — *Spirura portesiana*.
Ovjecteur, partie postérieure

Notre unique exemplaire est très comparable aux trois espèces d'*Habronema* dépourvues d'ailes latérales : *H. eurycerca* (Seurat, 1914), parasite de *Caccabis* sp. et de *Coturnix coturnix* en Afrique du Nord ; *H. parroti* (Seurat, 1917), parasite de *Caccabis petrosa*, dans la même région ; *H. numidæ* Ortlepp 1938, parasite de *Numida mitrata* et *Numida* sp., en Afrique australe. Les mâles de ces trois espèces sont très voisins, c'est surtout chez les femelles que l'on peut trouver des caractères différentiels. Nous rapportons notre spécimen à *H. numidæ* à cause de la similitude des hôtes, mais seule l'étude de la femelle permettrait d'identifier avec certitude l'espèce. Sur l'extrémité céphalique, les papilles médio-médianes sont très petites et peu visibles ; elles n'ont pas été représentées (fig. 10).

***Spirura portesiana* n. sp.**

Matériel : 3 femelles immatures. Localité : Vavoua, Côte d'Ivoire.
Habitat : estomac. Date : 23 octobre 1947.
Hôte : *Xerus rutilus* Cretzschmar.

MORPHOLOGIE

Corps blanchâtre très atténué antérieurement, s'élargissant régulièrement jusqu'au niveau de la vulve, où son diamètre est près de six fois supérieur à celui de la région cervicale. Repli cuticulaire ventral caractéristique du genre *Spirura* à un peu plus de 2 mm. de l'extrémité antérieure. *Cuticule* à striation nette, stries espacées de 8 μ environ antérieurement, de 20 μ dans la région caudale, très resserrées au niveau de la bosse ventrale.

Extrémité céphalique arrondie. *Bouche* allongée dorso-ventralement, entourée d'un cadre saillant formé par la paroi chitinisée du protorhabdion. *Pseudo-lèvres* latérales ; quatre *papilles* submédianes au cycle interne et quatre submédianes au cycle externe ; larges *amphides* latérales en haricot, un peu antérieures au cycle externe. Les papilles du cycle interne sont surmontées de formations chitineuses très particulières que nous n'avons pas retrouvées chez les autres espèces de *Spirura* : ce sont des saillies du cadre buccal constituant deux doigts opposés en pince, légèrement recourbés vers l'extérieur (fig. 11). *Extrémité postérieure* enroulée plusieurs fois sur elle-même (2 à 4 tours de spire).

Longueur : 30 à 39,2 mm. *Largeur* : 110 à 630 μ suivant le niveau de la mensuration. Nous donnons les dimensions de la femelle de 39,2 mm. :

Repli cuticulaire à 2,25 mm. de l'apex. *Diérides*, anneau nerveux et *pore excréteur* respectivement à 292 μ , 345 μ et 420 μ de l'extrémité antérieure (fig. 12).

Protorhabdion bien chitinisé, comprimé latéralement, de 120 μ de long.

Œsophage musculaire long de 340 μ , *œsophage glandulaire* long de 4,63 mm., les deux portions étant peu distinctes. L'œsophage est en communication avec l'intestin par un appareil valvulaire à trois lobes de 140 μ de long. *Rectum* ampullaire relié à l'*anus* largement fendu. *Queue* longue de 400 μ ; *phasmides* non appréciables (fig. 13).

Vulve non proéminente, à 27,3 mm. de l'extrémité antérieure, soit à 66 p. 100 de la longueur totale. *Vagin* transversal court suivi

d'un *ovéjecteur* large de 140 μ , long de 750 μ , continué par une trompe impaire de 800 μ , se divisant ensuite en deux branches, dont l'une se replie immédiatement vers l'avant. *Utérus* opposés et *ovaires* extrêmement longs et sinueux, dont le parcours est difficile à suivre, bourrés d'œufs non complètement formés. (Femelles immatures ou plutôt femelles non fécondées ?).

L'ovéjecteur (fig. 14) est séparé de la trompe par des cellules « sphinctériennes » d'aspect glandulaire ressemblant à celles figurées par Seurat pour *Protospirura numidica*. Il est en outre tapissé de grosses cellules dirigées vers le centre, comme l'a figuré Seurat pour *Spirura talpæ*. Ces cellules deviennent plus petites et peu visibles dans la partie antérieure. Un certain nombre d'œufs immatures se trouvent dans la partie postérieure. Seule la dissection permet d'observer ces détails.

Discussion. — Le genre *Spirura* Blanchard 1849, dont nos spécimens présentent toutes les caractéristiques, ne comporte que peu d'espèces :

une espèce européenne : *S. talpæ* (Gmelin 1790), rencontrée uniquement chez *Talpa europæa* ;

deux espèces africaines : *S. rytiplerites* (Deslongchamps 1824) (= *S. gastrophila* Seurat 1913) chez le rat, le chat, le renard (*Vulpes vulpes atlantica*) et le hérisson (*Erinaceus algirus*) ; *S. rotschildi* Seurat 1915 chez *Elephantulus deserti* (Thomas) ;

deux espèces américaines : *S. infundibuliformis* MacLeod 1933 chez divers *Citellus* ; *S. michiganensis* Sandground 1935 chez *Eutamias striatus lysteri* (Richardson).

Une seule de ces cinq espèces, *S. michiganensis*, est parasite de Sciuridé.

Nous n'avons malheureusement à notre disposition que des femelles dépourvues d'œufs murs, mais l'ensemble des caractères suivants nous paraissent avoir une valeur spécifique : la longueur relativement importante du protorhabdion (plus de 100 μ contre 50 à 65 μ chez les autres espèces), la faible longueur de l'œsophage total (5 mm. contre 6,5 à 6,8 mm.), la position très postérieure de la vulve (ce caractère n'est sans doute pas très constant) et surtout les formations bifides particulières du cadre buccal. Nous croyons donc pouvoir créer une espèce nouvelle pour ce parasite de Sciuridé, *Spirura portesiana*, que nous dédions à la mémoire de notre ami le Docteur Camille Desportes.

RÉSUMÉ

Etude de la collection de Nématodes récoltés par C. Desportes en Afrique tropicale.

Nous décrivons deux espèces nouvelles : *Kalicephalus bitisi* chez la Vipère du Gabon et *Spirura portesiana* chez *Xerus rutilus*.

Nous cherchons à préciser quelques détails concernant la morphologie céphalique d'espèces déjà connues.

Nous sommes amenés à proposer la mise en synonymie de *Theileriana denticulata* Baylis avec *T. brachylaima* (Linstow).

Nous soulignons les analogies morphologiques entre un Subuluridé, *Hoplodontophorus flagellum* (Hemp. et Ehr.), et certaines familles de *Spiruroidea*. Nous croyons pouvoir interpréter ces faits comme des phénomènes de convergence ; ceux-ci sont d'autant plus intéressants que l'on connaît l'analogie biologique des deux groupes. Nous amendons la définition de la sous-famille des *Hoplodontophorinæ*.

BIBLIOGRAPHIE

- ALICATA (J. E.). — Preliminary note on the life-history of *Subulura brumpti*, a common caecal nematode of poultry in Hawaii. *J. Parasitol.*, XXV, 1939, 179-180.
- BAYLIS (H. A.). — Some Parasitic worms from the British Cameroons. *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, série 10, XVII, 1936, 257-272.
- BLANCHARD (E.). — Recherches sur l'organisation des vers. *Ann. Sc. Nat. Part. Zool.*, X, 1848-49, 321 ; XI, 106 ; XII, 5.
- CHITWOOD (B. G.) et WEHR (E. E.). — The value of cephalic structures as characters in nematode classification, with a special reference to the superfamily spiruroidea. *Zeitsch. f. parasitenk.*, VII, 3, 1934, 273-335.
- CUCKLER (A. C.) et ALICATA (J. E.). — The life history of *Subulura brumpti* a caecal nematode of poultry in Hawaii. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, LXIII, 1944, 345-357.
- DAUBNEY (R.). — Note on the genus *Diaphanocephalus* (Nematoda : Strongyloidea) parasitic in Reptiles, with a description of three new species. *Parasitology*, XV, 1923, 17-74.
- DOLLFUS (R.-Ph.) et CHABAUD (A.-G.). — *Kalicephalus viperæ* (Rud. 1819) (Nematoda Strongyloidea) : un parasite de serpents à ajouter à la faune de France. *Ann. Parasit.*, XXIV, n° 5-6, 1949, 414-423.
- DOLLFUS (R.-Ph.) et MONOD (Th.). — *Hoplodontophorus flagellum* (Ehrenb.) chez *Procapra antineæ* Bégouen et H. Heim de Balsac au Hoggar. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord*, XXIV, 1933, 327-341.
- GEDOELST (L.). — Un genre nouveau de *Spiruridae*. *C.R. Soc. Biol.*, LXXXII, 1919, 1145-1148.

- GENDRE (L.). — Sur quelques espèces d' « Habronema », parasites des oiseaux. *Actes Soc. Linn. Bordeaux, proc.-verb.*, LXXIV, 1922, 112-133.
- Hsü (H. F.). — On some *Kalicephalus* species from China with a discussion of certain systematic characters of the genus. *Peking Nat. Hist. Bull.*, VIII, n° 4, 1934, 375-389.
- MACLEOD (J. A.). — A parasitological survey of the genus *Citellus* in Manitoba. *Canad. J. Res.*, IX, 1933, 109-126.
- MOLIN (R.). — Il sottordine degli Acrofalli. *Mem. R. Inst. Veneto, Venezia*, IX, 1861, 427-632.
- MONNIG (H. O.). — South African Parasitic Nematodes. 9th and 10th Rep. of the Direct. of Veter. Educ. and Res. Pretoria, avril 1923, 435-478.
- ORTLEPP (R. J.). — Observations on the Nematode genera *Kalicephalus*, *Didphanocephalus*, and *Occipitodontus* g. n., and on the larval development of *Kalicephalus philodryadus* sp. n. *J. Helminthol.*, London, I, 1923, 165-189.
- South African Helminths. Part. V. Some Avian and Mammalian Helminths. *Onderstepoort J. Veter. Sc. and Anim. Indust.*, XI, n° 1, 1938, 63-104.
- SANDGROUND (J. H.). — *Spirura michiganensis* n. sp. and *Rictularia halli* n. sp., two new parasitic nematodes from *Eutamias striatus lysteri* (Richardson). *Trans. Amer. Microsc. Soc.* LIV, n° 2, 1935, 155-166.
- SCHNEIDER (A.). — *Monographie der Nematoden*, Berlin, 1866, 357 p.
- SEURAT (L.-G.). — Sur la morphologie de l'ovécuteur de quelques nématodes. *C.R. Soc. Biol.*, LXXII, 1912, 778-781.
- Sur un nouveau spiroptère du chat ganté. *C.R. Soc. Biol.*, LXVII, 1914, 344-347.
- Sur un nouveau parasite de la perdrix rouge. *C.R. Soc. Biol.*, LXVI, 1914, 390-393.
- Nématodes parasites. Expédition de MM. Rotschild, etc., dans le Sud Algérien. *Novitates zoologicæ*, XXII, 1915, 8-10.
- Nématodes de la perdrix de roche. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord*, VIII, n° 8, 1917, 208-215.
- STÉFANSKI (W.). — Sur le développement et les caractères spécifiques de *Spirura rytleurites* (Deslongchamps 1824). *Ann. Parasit. hum. et comp.*, XII, 1934, 203-217.
- TURNER (M.). — On some Helminth Parasites of an East African Rock Rabbit (*Procavia* sp.). *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg.*, XV, 1921, 183-189.
- YAMAGUTI (S.). — Studies on the Helminth Fauna of Japan. Part. II. Reptilian Nematodes. *Jap. J. Zool., Trans. and Abstr.*, VI, n° 2, 1935, 393-402.
- YORKE (W.) et MAPLESTONE (P. A.). — *The Nematode parasites of Vertebrates*, London, 1926, 536 p.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris
(Directeur : Prof. H. Galliard).

NOUVEAU PARASITE REMARQUABLE
PAR L'ATROPHIE DE SES ORGANES :
ROBERTDOLLFUSA PARADOXA (NEMATODA, INCERTÆ SEDIS)

Par Alain-G. CHABAUD et Yvonne CAMPANA

Les Nématodes de Vertébrés sont, en général, relativement peu modifiés par la vie parasitaire. On connaît quelques cas de dimorphisme sexuel accentué (*Tetrameres*, *Simondsia*...), mais, en dehors de l'étrange parasite de requin décrit sous le nom de *Phlyctainophora lamnæ* Steiner 1921, les Nématodes de Vertébrés conservent le plus souvent une anatomie qui ne diffère pas profondément de celle des Nématodes libres. Même dans les groupes les plus spécialisés, les atrophies restent rares et ne touchent qu'un petit nombre d'organes. Cependant, E. Brumpt (1930), en étudiant en détail le parasite de la souris, *Muspicea borreli* Sambon 1925, a découvert chez cette espèce une atrophie complète de la bouche, de l'œsophage et de l'anus. L'espèce que nous avons à décrire ici marque un stade plus avancé dans l'atrophie, car non seulement le tube digestif a disparu, mais encore les appareils sensoriels et musculaires ne sont pas distinguables.

Nous avons récolté ces parasites le 9 août 1948, à la station expérimentale de Richelieu (Indre-et-Loire), chez un corbeau, *Corvus corone* L. Ils sont facilement décelables sans dissection, car ils se trouvent dans la chambre antérieure de l'œil en arrière de la cornée et sont doués de mouvements lents. Huit exemplaires ont été recueillis dans l'œil droit. L'œil gauche était indemne et aucun autre exemplaire n'a été trouvé à la dissection des différents organes. Les Nématodes mis dans l'eau physiologique, après avoir émis par la vulve un petit nombre d'embryons, sont morts si rapidement qu'il a été impossible d'en faire ingérer quelques-uns à un autre oiseau pour étudier le cycle évolutif.

Description. — Le corps est long de 5,1 à 5,7 mm. Il est large de 110 à 120 μ dans sa partie moyenne, mais se trouve très aminci en

avant et en arrière de la poche utérine (fig. 1). La portion antérieure du corps, en avant de l'utérus, est longue d'environ $150\ \mu$ et garde une largeur à peu près constante de $25\ \mu$. L'extrémité postérieure, au contraire, est rapidement et progressivement atténuée. La *cuticule* est d'une finesse extrême et ne porte aucune trace de striation ; elle ne se distingue bien qu'à la pointe caudale, où elle est décollée sur une longueur de $20\ \mu$ et forme un petit appendice digitiforme transparent.

L'*extrémité antérieure* ne porte ni orifice buccal, ni papilles, ni amphides. Un ligament inséré à la place de la bouche simule un pharynx à un faible grossissement. C'est en réalité une bandelette ligamentaire, dépourvue de lumière axiale, qui se bifurque à $20\ \mu$ de l'apex en une branche ventrale et une branche dorsale ; ces deux branches se perdent ensuite rapidement dans le parenchyme.

La portion du corps antérieure à l'utérus (fig. 2, A) est occupée par de grandes cellules qui forment une assise périphérique contre la cuticule et par des cellules fusiformes étendues longitudinalement. Une masse cellulaire plus dense est située contre la paroi utérine, mais ne paraît pas présenter de connexions directes avec celle-ci. Enfin, de petites particules réfringentes sont incluses dans une bande cellulaire étroite, qui commence à $25\ \mu$ de l'apex et se perd à $20\ \mu$ en avant de l'utérus. Nous verrons plus loin que cette formation peut être comparée au trophosome des Mermithidés.

L'*utérus* commence à $150\ \mu$ de l'apex et se termine à $50\ \mu$ de la pointe caudale. Il emplit donc à peu près complètement la cavité générale. Sa paroi est formée d'une assise de cellules plates bien visibles dans les parties antérieures et postérieures (fig. 2, B). Cette paroi perd son épaisseur et s'atrophie progressivement dans la partie moyenne du corps où l'utérus n'est plus limité que par une membrane anhiste. Les ovaires et les oviductes ne sont pas individualisés. Sur les exemplaires moins avancés dans leur maturation, les parties distales de l'utérus sont oblitérées par un tissu relativement compact, formé de grandes cellules arrondies ; cette zone encore peu différenciée persiste plus longtemps dans la pointe postérieure de l'utérus que dans la pointe antérieure ; elle fait complètement défaut chez les spécimens plus matures (fig. 1 et 2, A). Les œufs sont libres dans la poche utérine, mais sont rassemblés dans les portions antérieures et postérieures, entre la zone compacte et la partie centrale où se trouvent les embryons murs. Ces œufs ont un diamètre d'environ $25\ \mu$ et sont entourés d'une coque fine. Ils sont à un stade de segmentation plus ou moins avancé ; les plus âgés perdent leur enveloppe et se transforment en embryon vermi-

forme court et épais. En dehors des éléments jeunes rassemblés aux deux extrémités de l'utérus, la presque totalité de l'organe est occupée par les embryons matures, qui s'agitent fortement à l'intérieur de la femelle lorsque le spécimen est vivant.

La *vulve* s'ouvre à 3-3,2 mm. de l'extrémité antérieure (fig. 2, C). Son anatomie est extrêmement simplifiée. La paroi utérine prend une épaisseur de $25\ \mu$ sur une zone haute d'environ $80\ \mu$. La partie centrale est perforée et la cuticule offre à cet endroit une fente transversale béante. On ne distingue pas de cuticule invaginée dans le conduit, ni de cellules musculaires différenciées. L'ovéjecteur est donc réduit à un trou dans une zone simplement épaissie de la paroi utérine.

L'*extrémité postérieure* (fig. 2, B) est occupée presque entièrement par la poche utérine, qui descend jusqu'à $50\ \mu$ de la pointe caudale et s'applique contre la paroi $30\ \mu$ plus haut. Un ligament, inséré précisément à l'endroit de raccordement de l'utérus avec la paroi, a l'aspect d'un anus atrophique, mais ce ligament paraît être dorsal (1). Il semble donc qu'il ne puisse pas représenter l'anus et que ce dernier complètement atrophique ne soit pas perceptible. Nous avons vu plus haut que la pointe caudale est munie d'un petit prolongement digitiforme transparent, formé par la cuticule qui est décollée du corps à ce niveau. Les phasmes ne sont pas visibles.

Les *embryons* intra-utérins sont peu nombreux (90 à 150 environ). Ils sont très remarquables par leur grande taille. Grandes de $7,3\ \mu$, ils atteignent une longueur de $890-915\ \mu$, soit le sixième de la longueur de l'adulte. L'extrémité antérieure (fig. 3, A) arrondie porte un petit dôme cuticulaire transparent, renforcé par deux points réfringents. Il n'y a pas de tube digestif différencié. Le corps, rempli de fines granulations, ne porte d'ailleurs aucun organe défini. L'extrémité caudale digitiforme (fig. 3, B) est dépourvue d'ornements.

Caractères histologiques. — Nous avons cherché à vérifier et à préciser certains caractères par une étude histologique sommaire du ver. Un spécimen, inclus dans un fragment d'intestin de souris,

(1) Les faces ventrale et dorsale du ver sont très difficiles à différencier puisqu'il n'y a pas trace de lignes latérales pour se repérer. Cependant, tous les spécimens sont fixés dans une position comparable (fig. 1) ; la *vulve*, qui marque de façon certaine la face ventrale, est toujours placée au même endroit et montre que le ver s'enroule sur son bord ventral. Donc, à moins d'admettre une torsion de l'extrémité postérieure, qui serait constante chez tous les spécimens, ce qui paraît assez improbable, le bord concave du ver est ventral et le ligament se trouve inséré sur la face dorsale.

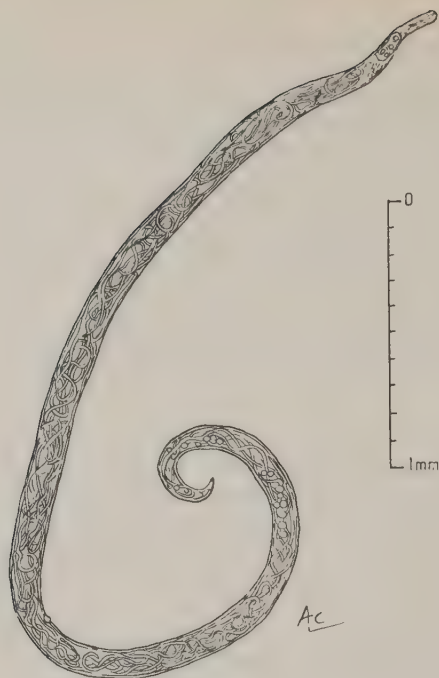


FIG. 1. — *Robertdollfusa paradoxa* Femelle mature.

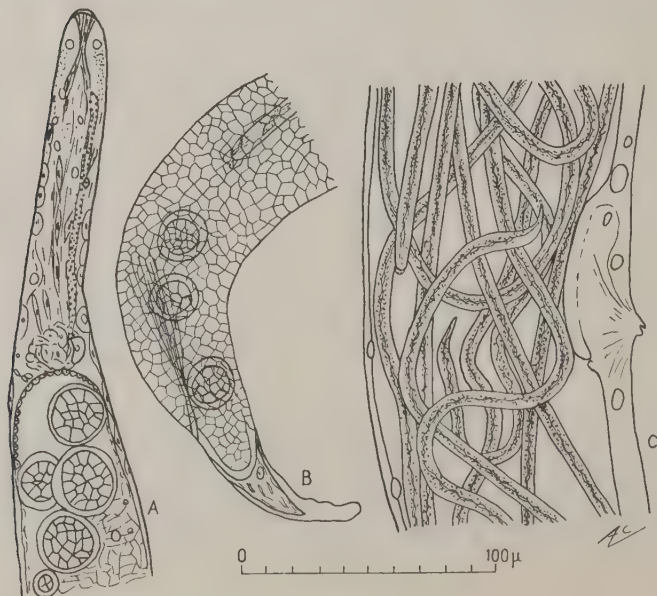


FIG. 2. — *Robertdollfusa paradoxa*. Femelle mature. Vue latérale droite. A) Extrémité antérieure. — B) Extrémité postérieure. — C) Région vulvaire.

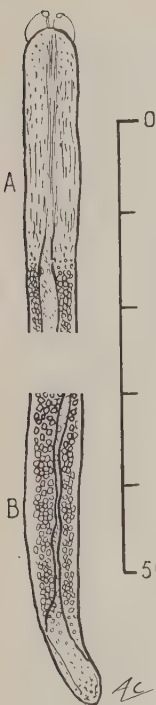


FIG. 3. — *Robertdollfusa paradoxa*.
Embryon intra-utérin. A) Extrémité
antérieure — B) Extrémité posté-
rieure.

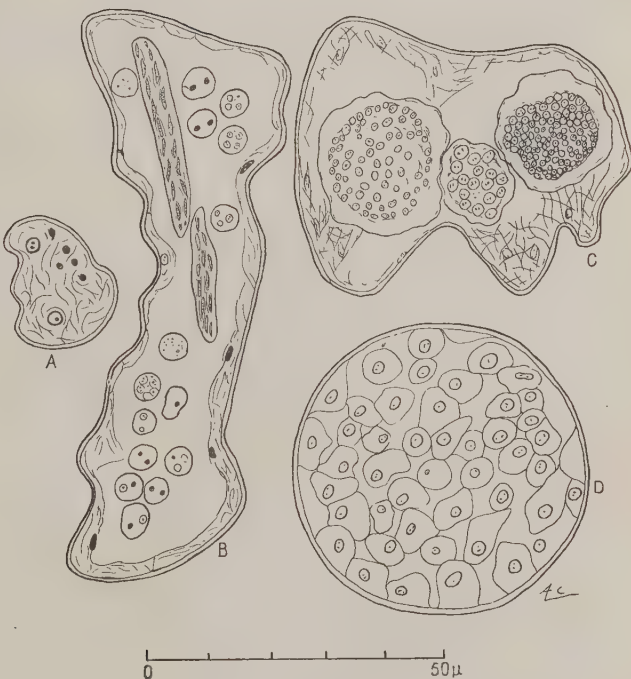


FIG. 4. — *Robertdollfusa paradoxa*.
Coupes d'une femelle relativement
jeune colorée à l'hémalum-éosine.
A) à 110 μ de l'extrémité antérieure.
— B) région moyenne du corps. —
C) à 250 μ de l'extrémité posté-
rieure. — D) à 80 μ de l'extrémité
postérieure.

a été débité en coupes sériees et celles-ci ont été colorées à l'hémalun éosine. Les extrémités antérieures et postérieures du Nématode ont été coupées transversalement et il est ainsi facile de préciser le niveau où passe la coupe.

L'extrémité antérieure (fig. 4, A) est emplie par un tissu d'aspect conjonctif lâche, avec des noyaux peu nombreux. Il n'y a pas trace d'organe digestif, de colonnes musculaires ou de toute autre formation longitudinale. Seules de grosses granulations noires sont réparties dans un cordon qui correspond au « trophosome » décrit plus haut.

Les coupes passant au niveau des extrémités antérieure ou postérieure de l'utérus (fig. 4, D) montrent au contraire un tissu dense formé par de grandes cellules qui représentent des éléments génitaux encore non segmentés. Cette zone s'étend sur une hauteur d'environ 100 μ en avant et 250 μ en arrière sur l'exemplaire coupé qui est relativement jeune. Nous avons vu plus haut qu'elle peut manquer entièrement (fig. 1 et 2, A) sur les spécimens dont la maturation est presque terminée.

La zone suivante (fig. 4, C) montre des œufs plus ou moins segmentés, reliés à la paroi par un tissu lâche.

Les coupes de la partie moyenne du corps (fig. 4, B) permettent de préciser la structure des embryons. Ils sont dépourvus de lumière axiale. On distingue seulement de très petites cellules fusiformes alignées généralement suivant deux bandes longitudinales et des granulations noires réparties assez irrégulièrement qui rappellent les granulations se trouvant dans le « trophosome » de l'extrémité antérieure de l'adulte.

Sur cet exemplaire relativement jeune, la paroi utérine n'est pas réduite à une simple membrane anhiste ; on distingue encore, même dans la zone médiane, un tissu assez épais renfermant quelques noyaux.

Ces coupes histologiques confirment l'absence de toute formation musculaire spécialisée. Il n'y a pas de lignes latérales ou de bandes ventrale et dorsale. Le tissu musculaire paraît être réduit à une assise unicellulaire très mince, formée de cellules entrecroisées qui sont accolées à la cuticule.

Interprétation. — L'atrophie de ce ver est poussée à un stade extrême et l'interprétation de structures aussi vestigiales est impossible si l'on ne se rapporte pas à une forme moins évoluée.

Le seul Nématode parasite de Vertébré dont l'anatomie offre quelques analogies est *Muspicea borreli*. Nous chercherons plus loin

à savoir si ces analogies sont dues à une véritable parenté zoologique ou si ce sont simplement des caractères de convergence, mais, même dans le second cas, la comparaison permet de mieux comprendre l'anatomie de notre espèce.

a) **Appareil génital.** L'appareil génital a la même structure que celle de *M. borreli*. Les éléments jeunes qui persistent aux deux extrémités de l'utérus indiquent une amphidelphie primitive, et les ovaires probablement individualisés sur les sujets plus jeunes doivent, comme pour *M. borreli*, décharger leurs produits dans l'utérus et dégénérer par la suite. L'analogie des appareils génitaux permet même dans une certaine mesure de supposer l'existence d'hermaphrodisme protandrique, comme cela a été démontré par Brumpt pour *Muspicea*.

b) **Appareil digestif.** Le tube digestif a complètement disparu dans les deux espèces, chez les larves comme chez l'adulte. Etant donnée sa position dorsale, nous ne croyons pas pouvoir considérer le ligament inséré sur l'extrémité postérieure de nos spécimens comme un anus atrophique. Chez *Muspicea*, il existe tout le long du corps un cordon cellulaire plein renfermant des granulations réfringentes, que Brumpt a assimilé au trophosome des Mermithidés. Dans notre espèce, on constate également la présence de granulations réfringentes dans un cordon cervical chez l'adulte et dans le corps des larves. Il semble possible d'admettre l'analogie embryologique et fonctionnelle de ces formations dans les deux espèces.

c) **Appareil musculaire.** *M. borreli* est un Nématode méromyaire à faisceaux musculaires bien marqués. Notre espèce au contraire est du type holomyaire. Cependant, il existe un court ligament, inséré sur l'extrémité céphalique et divisé ensuite en une branche dorsale et une branche ventrale, qui rappelle la naissance des lignes médianes telle qu'elle est décrite chez *Muspicea*. Il est impossible de savoir si la structure holomyaire de notre espèce est primitive ou si elle provient de l'atrophie d'une musculature méromyaire qui ne serait plus indiquée que par la persistance de ce ligament.

d) **Appareil sensoriel.** Dans les deux espèces, il n'existe ni papilles céphaliques, ni amphides. *M. borreli* étudié en vue apicale (1) montre deux petites surfaces planes symétriques qui paraissent correspondre simplement à l'insertion des ligaments. Les seuls éléments qui puissent se rapporter à l'appareil sensoriel pour notre

(1) A partir de l'abondant matériel provenant des expériences du P^r E. Brumpt.

espèce sont les deux petites particules réfringentes placées à l'extrémité céphalique des embryons.

Cycle évolutif. — L'absence de tube digestif chez les larves et leur faible résistance dans l'eau prouvent que cette espèce ne peut pas évoluer dans le milieu extérieur. De même, le petit nombre des embryons et leur taille monstrueuse rendent bien improbable leur passage chez un hôte invertébré. Bien que nous ne l'ayons pas vérifié expérimentalement, nous croyons donc que le cycle évolutif est direct et que l'oiseau s'infeste par ingestion de chair contaminée. Les travaux expérimentaux de Brumpt avec *M. borreli* paraissent d'ailleurs confirmer cette hypothèse.

Définitions

Nous proposons de ranger ces Nématodes dans le nouveau genre *Robertdollfusa*, en hommage reconnaissant à notre maître en helminthologie M. Robert-Ph. Dollfus, et nous définirons l'espèce sous le nom de *Robertdollfusa paradoxa*. Le genre ne pouvant entrer dans aucune famille actuellement décrite, nous devons créer pour lui une famille nouvelle, dont nous donnons ci-dessous les caractères.

ROBERTDOLLFUSIDÆ n. fam. — Eunématodes holomyaires à cuticule très fine et lisse. Tube digestif atrophié : absence de bouche, d'œsophage et d'anus. Amphidelphie. Viviparité. Embryons peu nombreux et de grande taille dépourvus de tube digestif. Parasites des tissus de vertébrés.

Robertdollfusa n. g. — *Robertdollfusidæ*. Extrémité céphalique lisse, dépourvue de papilles céphaliques et d'amphides. Appareil génital de la femelle mature réduit à une poche utérine, qui est en rapport avec l'extérieur par une vulve sans sphincter bien défini. Espèce type : *Robertdollfusa paradoxa*.

Robertdollfusa paradoxa n. sp. — Femelle longue de 5,5 mm., large de 115 μ . Vulve à 3,1 mm. de l'extrémité céphalique. Présence d'un cordon cervical étroit, long d'environ 100 μ , contenant des particules réfringentes. Queue digitiforme, portant un prolongement cuticulaire long de 20 μ . Mâle inconnu.

Embryons intra-utérins peu nombreux (90 à 150), longs de 900 μ et larges de 7,3 μ , avec une extrémité antérieure arrondie surmon-

tée par un dôme cuticulaire et une extrémité postérieure mousse. Parasite de la chambre antérieure de l'œil de *Corvus corone* L.

Place zoologique. — L'absence de toute structure caractéristique, et en particulier l'absence d'œsophage et de papilles céphaliques, rend les tentatives de classification incertaines. Nous pouvons cependant envisager différentes hypothèses :

1. *Robertdollfusa* est un nématode de l'ordre des **Spirurida** (*sensu* Chitwood) dégénéré.

Nous croyons pouvoir rejeter cette hypothèse. D'une part, les analogies morphologiques s'expliquent par une convergence entre parasites vivant dans les mêmes tissus, et, d'autre part, bien que cela puisse paraître paradoxal, l'évolution des Nématodes paraît se faire vers un cycle de plus en plus compliqué. Les Nématodes monoxènes ne dérivent pas de familles hétéroxènes.

2. Ces nématodes ont une parenté réelle avec *Muspicea borreli* et montrent simplement une atrophie plus prononcée.

Nous avons vu plus haut qu'il était possible d'interpréter le type holomyaire du ver comme une structure méromyaire dégénérée. De même, la cuticule lisse peut provenir d'une cuticule striée. Les granulations réfringentes limitées à la région cervicale paraissent être homologues du cordon continu de *Muspicea*. Les embryons de *Robertdollfusa* sont encore plus gros et moins nombreux que ceux de *Muspicea*. Le seul caractère plus primitif de notre espèce est donc l'existence d'une vulve encore fonctionnelle. Enfin et surtout, le cycle évolutif paraît être identique.

Cette hypothèse paraît donc assez satisfaisante, mais nous devons reconnaître qu'aucun de ces caractères ne présente de valeur phylogénique et qu'ils peuvent provenir précisément de convergences entre deux groupes d'origine différente ayant une biologie comparable.

3. Affinité avec les **Mermithidés**.

E. Brumpt avait déjà cherché à rapprocher *Muspicea* des Mermithidés, surtout en raison de la ressemblance des appareils digestifs. *Robertdollfusa* présente encore plus d'affinités avec cette famille, puisqu'ici la musculature est du type holomyaire et que la cuticule est lisse.

Mais cette fois encore tous ces caractères paraissent être des adaptations morphologiques au parasitisme et ne permettent pas de supposer une filiation directe entre les deux groupes.

Il semble donc en conclusion que la place zoologique de ce Nématode ne pourra être précisée que lorsqu'on connaîtra des espèces voisines dont l'atrophie sera moins complète.

RÉSUMÉ

Description d'un nouveau Nématode, *Robertdolfusa paradoxa*, récolté dans la chambre antérieure de l'œil d'un corbeau. Cette espèce est remarquable par l'atrophie presque complète des organes digestifs, musculaires et sensoriels. Elle présente une vulve à structure peu différenciée. Les embryons sont peu nombreux et de très grande taille et le cycle évolutif paraît être direct.

Une famille nouvelle **Robertdolfusidæ** est proposée pour recevoir ce genre et ses affinités zoologiques sont discutées. Il existe quelques analogies d'une part avec les *Muspiceidæ*, d'autre part avec les *Mermithidæ*, mais aucun caractère ne paraît avoir une bonne valeur phylogénique et la place de la famille reste incertaine.

BIBLIOGRAPHIE

BRUMPT (E.). — *Muspicea borreli* Sambon 1925 et cancers des souris. *Ann. Paras.*, VIII, 1930, 309-343.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris.
(Directeur : Professeur H. Galliard).

NOTE SUR LES DRACUNCULIDES D'OISEAUX

Par **Alain-G. CHABAUD**, **Yvonne CAMPANA** et **TRUONG-TAN-NGOC**

L'un de nous a souligné en 1937 l'importance économique d'un Dracunculide, parasite du canard domestique en Extrême-Orient. La femelle du parasite, lorsqu'elle est mature, forme des tumeurs situées généralement sous le menton, plus rarement aux membres inférieurs, et elle perce la peau pour émettre ses larves, en créant des désordres plus ou moins graves chez l'hôte.

L'examen de ces Nématodes, pratiqué en 1937 au Laboratoire de Parasitologie de l'Institut de Médecine coloniale de Marseille, avait permis d'assimiler cette espèce à *Oshimaia taiwana* (Sugimoto 1919).

En 1934, l'année même où Sugimoto créait le nouveau genre *Oshimaia*, rangé dans la famille des *Philometridæ*, Wehr et Chitwood en Amérique créaient de leur côté, dans la famille des *Dracunculidæ*, la sous-famille des *Avioserpensinæ* pour le nouveau genre *Avioserpens*.

Ayant eu l'occasion d'étudier un Nématode du genre *Avioserpens* recollé en France, nous avons été heureux d'avoir quelques exemplaires d'*Oshimaia* pour pouvoir préciser les rapports existant entre les deux genres.

Matériel. — Six tumeurs fibreuses prélevées dans la région sous-mandibulaire de canards domestiques à Cholon (Sud Viet-Nam) le 10 novembre 1949. Ces pièces ont malheureusement été conservées *in toto* dans le formol et l'isolement des Nématodes pelotonnés à l'intérieur est très difficile. Il a été possible d'extraire deux fragments longs de 19,5 cm., sept extrémités postérieures et quatre extrémités antérieures. Aucun mâle n'a été trouvé dans ces tumeurs. Les fragments de femelles ne sont pas dans un état de conservation suffisant pour en faire une étude détaillée, mais ils permettent cependant d'établir les caractères suivants :

Description. — Corps long de plus de 19 cm. et large de 750 μ . L'extrémité antérieure est arrondie et n'est séparée du corps par

aucune constriction. Le *bouclier céphalique* est constitué par une cuticule épaisse formant une calotte nettement limitée. La *tête* en vue apicale est exactement superposable à celle d'*Avioserpens galiardi* que nous avons décrit récemment (1949), et nous renvoyons à cette publication pour la description et les figures.



Canards domestiques d'âges variés, porteurs de tumeurs sous-mandibulaires à *Avioserpens taiwana*.

L'anatomie de l'*œsophage* est analogue à celle des autres Dracunculides : *œsophage musculaire* long de $325\ \mu$; *œsophage glandulaire* long de $2,5\ \text{mm.}$, élargi dans sa partie antérieure en une masse globuleuse longue de $685\ \mu$ et large de $490\ \mu$. L'*anneau nerveux* est situé sous cet amas glandulaire à $1,2\ \text{mm.}$ de l'*apex*. *Vulve* impossible à déceler sur ces exemplaires matures. L'*utérus* remplit pres-

que entièrement la cavité générale et se poursuit par un oviducte et un ovaire courts (2-3 mm.) à chaque extrémité.

Extrémité postérieure fine terminée par un petit mucron. Le rectum et l'anus sont atrophiques et la place de l'anus est très variable, éloignée de 1,5 mm. à plus de 2,5 mm. de la pointe de la queue. La forme générale de la queue est assez constante ; elle décrit une large courbe à concavité dorsale, mais l'extrême pointe au contraire se courbe ventralement. Les *embryons* intra-utérins sont identiques à ceux de tous les Dracunculides et mesurent en moyenne 420 μ .

Discussion. — Tous les caractères précédents répondent à la définition du genre *Avioserpens*.

Les différences qui existent avec la définition du genre *Oshimaia* proviennent d'erreurs d'observations, qui sont parfois difficiles à éviter avec un matériel aussi délicat :

1° Sugimoto n'ayant vu ni les amphides, ni les diérides, ni le pore excréteur a pris les faces dorsales et ventrales pour les faces latérales. Les grandes papilles qu'il a remarquées sur les bords de la bouche ne sont donc pas latérales ; ce sont les papilles médianes ventrales et dorsales. Elles sont surmontées d'un dôme transparent à pointe bifide qui paraît être très caractéristique du genre *Avioserpens*.

2° Il n'y a pas d'anneau péribuccal bien défini comme dans le genre *Dracunculus*.

3° La figure publiée par Sugimoto (pl. XVII, fig. 3) montre que la dilatation de la glande œsophagienne dorsale a été confondue avec l'anneau nerveux. L'anneau nerveux est en réalité situé en arrière de cette masse glandulaire ; l'erreur ainsi commise provient du fait que la dilatation œsophagienne relativement peu opaque chez certains spécimens permet de voir la lumière œsophagienne par transparence. Cet amas glandulaire existe cependant de façon constante et rattache ces Nématodes à la famille des *Dracunculidæ* et non à celle des *Philometridæ*.

4° Wehr et Chitwood ont ajouté à leur diagnose générique : « Female with conical tail bent dorsad ». Nous avons vu qu'il existe chez *A. taiwana* une double courbure, d'abord dorsale, ensuite ventrale ; cette forme se retrouve exactement sur la figure publiée par Singh (1949) pour *A. multipapillosa*. La queue de *A. galliardi* est à peu près rectiligne, avec l'extrême pointe courbée ventralement. Le caractère « queue courbée dorsalement » doit donc disparaître de la diagnose du genre *Avioserpens*.

En conclusion, il n'existe pas la moindre différence entre les genres *Avioserpens* et *Oshimaia* et ce dernier nom doit tomber en synonymie, puisque la publication de Wehr et Chitwood est antérieure de quelques mois.

Il existe actuellement quatre espèces d'*Avioserpens* :

- a. *A. taiwana* (Sugimoto 1919) en Extrême-Orient.
- b. *A. denticulophasma* Wehr et Chitwood 1934 en Amérique du Nord.
- c. *A. galliardi* Chabaud et Campana 1949 en France.
- d. *A. multipapillosa* Singh 1949 aux Indes.

La description d'*A. denticulophasma* étant extrêmement brève et ne comportant que très peu de données numériques ne permet pas de distinguer l'espèce d'*A. taiwana*.

La femelle d'*A. galliardi*, en dehors d'un œsophage particulièrement long, ne présente aucune différence nette avec *A. taiwana*. La longueur des embryons, différente de celle de *A. denticulophasma*, ne semble pas être un bon caractère spécifique, car Sugimoto (1934) constate de grandes variations de taille suivant que les mensurations sont faites sur des larves intra-utérines ou sur des larves libres.

A. multipapillosa n'a pas non plus de caractères particuliers et nous ne croyons pas que les deux critères donnés par l'auteur pour la distinguer de *A. denticulophasma* aient une valeur spécifique : d'une part, il est normal que les dimensions soient plus faibles chez un exemplaire non mature [voir à ce sujet les mensurations faites par Desportes, 1938, au cours du développement de *Dracunculus œsophagea* (Polonio 1859)] ; d'autre part, nous avons vu précédemment que la courbure de la queue était double (dorsale en avant, ventrale en arrière). Il n'est donc pas étonnant que les descriptions diffèrent un peu suivant l'exemplaire et suivant l'auteur.

En conclusion, il n'existe aucun caractère spécifique susceptible de différencier les femelles des quatre espèces d'*Avioserpens* déjà décrites.

Cependant, nous ne pensons pas qu'il y ait avantage actuellement à mettre toutes les espèces en synonymie avec *A. taiwana*, car, pour tous les Dracunculides, la diagnose se fait essentiellement d'après l'extrémité postérieure du mâle ; or, jusqu'à maintenant, seul le mâle d'*A. galliardi* a été décrit (1).

(1) Nous ne pouvons malheureusement pas préciser dans cette nouvelle note la morphologie du mâle d'*A. galliardi*, car en 1949 un héron cendré qui avait absorbé des *Cyclops* infestés expérimentalement, est resté négatif et nous n'avons pas pu nous procurer d'autre matériel depuis cette date.

Les mâles sont difficiles à trouver, car il est probable qu'après la fécondation, ils n'accompagnent pas les femelles dans leurs migrations. Le moyen le plus efficace pour les récolter est d'abandonner pendant quelques heures le cadavre désarticulé de l'oiseau dans l'eau physiologique et d'examiner ensuite le produit de décantation.

RÉSUMÉ

Oshimaia taiwana (Sugimoto 1919) est en réalité un *Avioserpens*. Les différences qui existent entre les définitions génériques des deux groupes sont dues uniquement à des erreurs d'interprétation et le genre *Oshimaia* tombe en synonymie.

Il existe donc quatre espèces d'*Avioserpens*, dont trois ne sont connues que par leur femelle. Aucun caractère spécifique ne permet de les différencier, mais il semble utile de conserver leur dénomination actuelle tant que les mâles n'auront pas été décrits.

BIBLIOGRAPHIE

- CHABAUD (A.-G.) et CAMPANA (Y.). — *Avioserpens galliardi* n. sp., parasite de l'aigrette *Egretta garzetta*, L. *Ann. Parasit.*, XXIV, 1949, 67-76.
- DESPORTES (C.). — *Filaria aërophagea* Polonio 1859, parasite de la couleuvre d'Italie, est un *Dracunculus* très voisin de la filaire de Médine. *Ann. Parasit.*, XVI, 1938, 305-326.
- SINGH (S. N.). — Studies on the Helminth Parasites of Birds in Hyderabad State. *Nematoda*, IV. *J. Helminth.*, XXIII, 1949, 39-56.
- SUGIMOTO (M.). — List of zooparasites of the domestic Animals in Formose. *Bull* 133, *Depart. Agric. Gouver. Res. Inst. Taihoku*, 1919.
- On the *Filaria* from the Formosan domesticated Birds. *J. Japan. Soc. Veter. Sc.*, XIII, déc, 1934, 261-266 + 3 pl.
- TRUONG TAN NGOC. — Filariose du canard domestique en Cochinchine due à *Oshimaia taiwana* (Sugimoto 1919). *Bull. Soc. Path. exot.*, XXX, 1937, 775-778.
- WEHR (E. E.) et CHITWOOD (B. G.). — A new hematode from birds. *Proc. Helm. Soc.*, I, mars 1934, 410-11.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris.
(Directeur : Prof. H. Galliard).

LES HELMINTHES PARASITES DE COLÉOPTÈRES CHRYDOMÉLIDES

Par **Pierre JOLIVET** et **Jean THÉODORIDÈS**

On connaît relativement peu de chose des Helminthes parasites de Coléoptères et tout particulièrement sur ceux de Chrysomélides. En dehors des listes de Van Zwaluwenburg (1928) et de La Rivers (1949) (1), forcément incomplètes, rien n'a été publié sur cette question (2) et nous avons donc pensé que cette note serait de quelque utilité pour les biologistes qui s'intéressent aux relations entre Helminthes et Insectes.

Vu le petit nombre d'hôtes connus, les parasites seront énumérés d'après l'ordre systématique de ceux-ci :

CHRYDOMELIDÆ s. str.

1. **Gastroidea cyanea** Melsh. — Denton (1945) signale un cas très curieux où les métacercaires d'un Trématode peuvent vivre chez un Coléoptère terrestre (fait très rare et dont ce serait le seul exemple) ; il s'agit de *Brachylecithum americanum* Denton (*Dicrocoeliidae*) (3), dont une à six métacercaires non enkystées ont été rencontrées dans la cavité abdominale des larves de ce Coléoptère.

Cette infestation avait été réalisée expérimentalement en exposant les larves et adultes de *G. cyanea* à des cercaires répandues sur les *Rumex* leur servant de nourriture ; l'auteur ne peut préciser si ces dernières pénétraient par voie orale ou d'une autre manière. Quant aux adultes soumis aux mêmes conditions que les larves, ils ne contenaient aucune métacercaire.

(1) Nous tenons à remercier ici MM. Van Zwaluwenburg et La Rivers (Honolulu, Hawaï et Reno, Nevada) qui nous ont si aimablement communiqué leurs publications, difficiles à se procurer en France.

(2) L'un de nous (Jolivet, 1946, 1947) a cependant cité quelques-uns des Helminthes signalés d'espèces se rencontrant en France.

(3) Cette espèce à l'état adulte parasite les canaux biliaires de divers Passereaux : *Cassidis mexicanus*, *prosopidicola*, *Quiscalus versicolor*, *Sturnella magna*, *Corvus brachyrhynchos*, *Cyanocitta cristata*.

Il semblerait donc que *G. cyanea* puisse servir de second hôte intermédiaire de ce Trématode, et que les oiseaux s'infestent en mangeant les Coléoptères.

Diabrotica duodecimpunctata (Fab.) peut jouer le même rôle, comme nous le verrons plus loin.

Les autres Helminthes mentionnés ici ont des Chrysomélides comme hôte primaire et unique, et, dans le cas des Mermithidés et des Gordiacés, ce sont leurs larves qui sont parasites.

2. **Timarcha tenebricosa** F. — *Parachordodes violaceus* (Baird) est signalé de cet hôte en France (Dorier, 1930). Ce Gordiacé parasite également d'autres Insectes.

3. **Leptinotarsa decemlineata** Say. — Abrahams (1938) signale des Mermithidés rapportés provisoirement au genre *Hexamermis* parasitant tous les stades du Doryphore près de Baden (Allemagne). Chez les Insectes infestés, se produit une réduction des gonades, mais il ne semble pas que celle-ci soit suffisante pour faire périr l'hôte, car autrement ce parasite aurait été utilisé dans la lutte biologique contre ce redoutable fléau des cultures.

4. **Chrysochloa collucens** Dan. — Un Mermithidé indéterminé (peut-être un *Hexamermis*) parasite ce Coléoptère en Normandie (J. Bourdon *in litt.*).

5. **Chrysomela populi** L. (= *Melasoma* ou *Lina populi* L.) (1). — Rauther (1907), dans un important travail sur l'anatomie interne de *Mermis albicans* V. Sieb. (2), mentionne ce Chrysomélide comme hôte de ce Nématode.

Les Coléoptères avaient été récoltés pendant l'été 1903, au bord d'un ruisseau à Tübingen (Allemagne), et étaient très parasités (jusqu'à trois Helminthes par individu), les larves se montrant plus atteintes que les adultes et les *Mermis* s'en échappant par les stigmates.

On avait donc trouvé des Mermithidés chez cette espèce avant Devantoy (1948 a et b), qui dit (1948 b) : « Aucun Nématode n'avait

(1) Nous adoptons ici, à la suite de la plupart des spécialistes étrangers, la terminologie proposée par Maulik en 1925, à savoir : *Chrysomela* L. pour l'ancien genre *Melasoma* Steph., *Chrysolina* Motsch. devant remplacer *Chrysomela* auct. nec L.

(2) Ce *Mermis* a été mis ensuite dans le genre *Hexamermis* créé par Steiner en 1924 et caractérisé par la présence de six bourrelets longitudinaux (longitudinal chords) et est figuré comme tel par Filipjev et Schuurmans Stekhoven (1941), d'après Hagmeier (1912), qui a illustré les détails d'un mâle de cette espèce mais ne mentionne aucun Coléoptère parmi les hôtes des larves.

été observé chez *Melasoma populi* » ; cet auteur signale un *Hexamermis* sp. déterminé par R.-Ph. Dollfus, qui le mentionne à propos d'une note sur un *Allomermis* de fourmi (Dollfus, 1945).

Les récoltes de Devantoy ont été faites en juin-juillet 1944 et 1945 et proviennent de larves récoltées au lieu dit « les Grands Bois », à 7 km. au S.-E. de Belfort (Territoire de Belfort), les Helminthes quittant leur hôte mort ou mourant pour vivre en liberté. Ces *Hexamermis* ont pu être déterminés génériquement du fait qu'un des



FIG. 1. — Extrémité postérieure d'une larve d'*Hexamermis* sp. provenant de *Chrysomela populi* L. (Gualba, Espagne), montrant la corne caudale caractéristique de ce genre. (Original).

exemplaires était à l'état larvaire et présentait la corne caudale caractéristique des larves de ce genre, comme nous allons le voir tout de suite.

Enfin, M. E. Balcells (Université de Barcelone, Espagne) nous a aimablement communiqué (et nous l'en remercions ici) un Mermitididé d'environ 6,5 cm. de long et provenant d'une larve de cet hôte recueillie avec d'autres individus de cette espèce à Gualba (altitude 300 m.), non loin de la Sierra de Montseny (Province de Barcelone), pendant l'été 1948.

Cet exemplaire étudié par l'un de nous (Théodorides) est en parfait état et présente à l'extrémité postérieure l'appendice en forme de corne caractéristique du genre *Hexamermis* (1) (fig. 1). Peut-être

(1) La diagnose des larves de ce genre est donnée par Steiner *in* Dollfus, *op. cit.* : « On reconnaît les larves de ce genre à un court appendice en forme de corne à l'extrémité postérieure. »

s'agit-il ici du même *Hexameris* que celui trouvé en Allemagne et en France, qui, dans le premier cas, serait *H. albicans* V. Sieb. et compterait *C. populi* parmi ses hôtes réguliers (1).

GALERUCIDÆ

6. *Agelastica alni* L. — Trois Mermithidés ont été signalés chez cette Galéruque, mais, en l'absence de types, il ne nous a pas été permis de débrouiller complètement la synonymie vraisemblable :

Filaria chrysomelæ Holten.

Hôte cité par Holten (1797) et Rudolphi (1809).

Mermis gallerucæ-alni Dies.

Hôte cité par Diesing (1861) et Von Linstow (1878).

Mermis nigrescens Duj. 1842.

Cité par Von Linstow (1898) comme hôte douteux.

L'un de nous ayant pu consulter le *Systema helminthum* de Diesing (1861), y a lu ce qui suit :

a. Ce Mermithidé y est en fait cité comme *Gordius gallerucæ alni* Dies. et non *Mermis g.a.* comme le transcrit Van Zwaluwenburg (1928), bien qu'il s'agisse ici sûrement d'un Mermithidé.

b. Il est bien synonyme de *Filaria chrysomelæ* Holten.

c. Holten avait trouvé cet Helminthe dans la cavité abdominale du Coléoptère, au Danemark.

Enfin, M. Balcells nous a communiqué deux exemplaires de Mermithidés recueillis de cet hôte dans la même localité (Gualba) et à la même époque que l'*Hexameris* sp. de *Chrysomela populi* mentionné ci-dessus.

Ces deux Helminthes mesurent respectivement 5,8 cm. et 4,5 cm., mais sont malheureusement endommagés, ayant été attaqués après leur mort (2) par un *Aspergillus* sp. (A. Bulliard det.). Cependant, chez l'un d'eux, la présence indubitable d'un appendice en forme de corne laisse penser qu'il pourrait s'agir d'un *Hexameris* sp.

(1) Les Mermithides de *Chrysomela* L. doivent être assez rares : *C. tremulæ* F. était très abondant dans une coupe de peupliers à Poigny-la-Forêt (S.-et-O.) et 65 exemplaires examinés par l'un de nous (J.T.) le 27-6-1948 ne contenaient aucun Helminthe.

(2) Ces 2 exemplaires ainsi que celui de *C. populi* ont été trouvés au laboratoire peu de temps après la récolte de ces Chrysomélides sur le terrain.

6 bis. **Galeruca** (= **Adimonia**) **tanaceti** L. — Diesing (1861) mentionne un *Gordius galleruæ tanaceti* Dies. décrit auparavant comme *Filaria chrysomelæ tanaceti* Fröl. et qui doit être en fait un Mermithidé. Cet Helminthe aurait été trouvé dans la cavité abdominale de l'hôte en Allemagne (Frölich) et en Angleterre (Hope). Cet hôte n'a jamais été mentionné depuis et n'est pas cité par Van Zwaluwenburg (1928) ; nous le donnons donc ici sous réserve et le mettons en appendice au Chrysomélide précédent, à la suite duquel il figure dans l'ouvrage de Diesing.

7. **Diabrotica duodecimpunctata** (Fab.), 8. **Diabrotica trivittata** (Mann.), 9. **Diabrotica vittata** (Fab.). — Ces trois espèces vivent à l'est des Etats-Unis et sont parasitées par un Nématode, *Anguillulidæ* : *Howardula benigna* Cobb 1921.

Ce dernier se rencontre dans l'abdomen, le thorax et même la tête des hôtes adultes ; l'infestation peut atteindre 70 p. 100 et la moyenne est de 20 p. 100. Les Coléoptères parasités sont plus petits et moins vigoureux, et les femelles infestées moins fertiles.

Un de ces Chrysomélides peut héberger 250 Nématodes adultes et 13.000 larves furent obtenues d'un seul individu (Cobb, 1921, 1922). Ces dernières quittent l'hôte avec les œufs (de 6 à 50 par œuf) et, lorsque la larve du Coléoptère éclôt, elles pénètrent à l'intérieur de celle-ci.

Ce Nématode est un facteur de contrôle de grande importance économique dans la lutte contre les *Diabrotica*, fléaux des cultures. Denton (1945) a obtenu expérimentalement des métacercaires du Trématode *Brachylecithum americanum*, déjà mentionné plus haut, chez un *D. duodecimpunctata*, qui avait été exposé pendant deux jours en présence d'un Gastéropode infesté de cercaires.

Trois des métacercaires étaient incluses dans des kystes hyalins, tandis que les autres étaient libres dans les corps gras. Peut-être même qu'à l'infestation expérimentale s'en était jointe une naturelle.

Quoi qu'il en soit, *D. duodecimpunctata* peut être le deuxième hôte intermédiaire de ce Trématode au même titre que *Gastroidea cyanea*.

HALTICIDÆ

10. **Phyllotreta undulata** Kutsch. — *Howardula phyllotretæ* Oldh. est décrit de cette Haltise dans le Hertfordshire (Angleterre) (Oldham, 1933) et 70 p. 100 des Coléoptères étudiés furent trouvés

infestés. Les derniers stades larvaires de ce Nématode pénètrent dans les ovaires et les oviductes des hôtes apparemment pour être déposés avec leurs œufs.

Les *genitalia* des Chrysomélides mâles ne sont pas parasités et la façon dont l'Helminthe s'échappe de ces derniers n'est pas connue. Les Insectes infestés montrent une réduction générale dans leur développement et leur fécondité.

Des exemplaires d'Allemagne (Schleswig-Holstein) furent aussi trouvés infestés. On remarquera l'analogie entre la biologie de ce Nématode et celle de *H. benigna* Cobb, parasite des *Diabrotica* américaines. Filipjev et Schuurmans Stekhoven (1941) signalent ce même Nématode à Peterhof (environs de Léningrad, U.R.S.S.), où 50 p. 100 des Coléoptères étaient infestés.

De même, Pjatakova (1928) et Dournovo (1927) ont trouvé cette espèce respectivement à Mléew et Moscou. Cette dernière possède donc apparemment une vaste aire de répartition.

Oldham (1933) a trouvé, en plus des *Howardula*, un Mermithidé indéterminé chez un ♂ de *Phyllotreta undulata* ; c'était une femelle immature, donc impossible à déterminer.

11. *Phyllotreta nigripes* F., 12. *Phyllotreta atra* F., 13. *Phyllotreta cruciferae* Goeze, 14. *Phyllotreta vittula* Redt. — Toutes ces espèces sont parasitées par *Howardula phyllotretæ*.

En ce qui concerne *P. atra*, Newton (1931) a signalé un *Mermis* sp. chez une ♀ adulte et un petit Nématode, apparemment *H. phyllotretæ*, qui se trouve en grand nombre dans la cavité abdominale des larves, nymphes et adultes. Les recherches de Newton ont eu lieu en 1927 à Wye (Kent).

Seule *Phyllotreta nemorum* L. ne se montre pas infestée par *H. phyllotretæ* dans ses stades larvaires et à l'état adulte (Oldham, 1935) (1) ; ce dernier auteur note également la rareté de la coexistence d'Hyménoptères parasites et de Nématodes dans le même hôte.

15. *Phyllotreta pusilla* Horn. — Chittenden et Marsh (1920) ont signalé des Nématodes parasitant cette espèce. D'après le nombre de parasites par Coléoptère (200 à 500), il s'agirait d'un Anguillulide, peut-être un *Howardula*.

16. *Phyllotreta* sp. — Pjatakova (1928) a trouvé, en plus des *Howardula*, chez une *Phyllotreta*, un Nématode de plusieurs centi-

(1) Dans sa note de 1935, Oldham donne les pourcentages suivants d'individus parasités : *P. atra* 7,5 p. 100 ; *P. cruciferae* 3,58 p. 100 ; *P. nigripes* 11,19 p. 100 ; *P. undulata* 42, 40 p. 100 ; *P. vittula* 50 p. 100.

mètres qui, d'après la figure qu'elle donne, semble à Oldham être un *Gordius* ou un *Mermis*. Il s'agit certainement d'un Mermithidé, vu que les *Gordius* sont rarissimes chez les Chrysomélides.

Bovien (1932) mentionne également des Nématodes chez les *Phyllotreta* sans donner de précisions. Il s'agit vraisemblablement d'*Anguillulidæ*.

CONCLUSION ET RÉSUMÉ

L'on remarque par ce qui précède que seulement 16 Chrysomélides sont signalés comme hébergeant des Helminthes et que, si l'on considère le nombre d'espèces connues de cette famille de Coléoptères (plus de 25.000), il doit y avoir d'innombrables autres hôtes et parasites non étudiés jusqu'ici.

Ceci est un exemple frappant de nos lacunes en ce qui concerne les parasites de Coléoptères.

Parmi les Némathelminthes, les Mermithidés de Chrysomélides semblent appartenir essentiellement au genre *Hexamermis*, et peut-être à l'espèce *H. albicans* V. Sieb.

Les Anguillulides (*Howardula*) ne se rencontrent que chez les *Galerucidæ* et *Halticidæ*.

Enfin, un seul Gordiacé : *Parachordodes violaceus* (Baird), est mentionné dans la littérature.

D'autre part, les expériences de Denton montrent que des Chrysomélides peuvent servir de second hôte intermédiaire de certains Trématodes, dont le premier est un Mollusque et le définitif un Oiseau.

Le tableau qui suit résume de façon synoptique nos connaissances sur les Helminthes de Chrysomélides.

BIBLIOGRAPHIE

- ABRAHAM (R.). — Mermithiden als Parasiten des Kartoffelkäfers (*Leptinotarsa decemlineata* Say). *Zeitschr. f. Pflanzenkrank. u. Pflanzenschutz.*, XI, 1938, 507-513.
- BOVIEN (P.). — On a new Nematode *Scatonema wüekeri* gen. et sp. nov. parasitic in the body cavity of *Scatopse fuscipes* Meig. (Dipt. Nematocera). *Vid. Med. Daresk. Nat. For.*, XCIV, 1932, 13-32, 7 fig.
- CHITTENDEN (F. H.) et MARSH (H. O.). — The Western cabbage flea beetle. *U.S. Dept. Agric. Bull.*, 1920, 902, 1-21.
- COBB (N. A.). — *Howardula benigna*, a new parasite of the cucumber beetle. *Science n. s.*, LIX, 1921, n° 1409, 667-670.

HÔTE CHRYSOMÉLIDE	HELMINTHE N. = Némathelminthe, I. = Trématode.	FAMILIE	LOCALITÉ OU PAYS	AUTEUR
<i>Gastroides cyanea</i> Melsh. ..	Métacercaires de <i>Brachylecithum americanum</i> Dent. (T.) (expériment.)	<i>Dicrocoeliidæ</i> .	Etats-Unis.	Denton, 1913.
<i>Timarcha tenebricosa</i> F.	<i>Parachordodes violaceus</i> (Baird) (N.) Gordiacé.	<i>Chordodidæ</i> .	France.	Dorier, 1934.
<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say	<i>Hexameris</i> sp. (N.).	<i>Mermithidæ</i> .	Allemagne.	Abrahams, 1938.
<i>Chrysochloa callucens</i> Dan.	? <i>Hexameris</i> sp. (N.).	d°	France (Normandie).	Bourdon, in litt.
<i>Chrysomela populi</i> L.	<i>Hexameris albicans</i> V. Sieb. (N.).	d°	Allemagne (Tübingen).	Rauther, 1907.
	<i>Hexameris</i> sp. (N.).	d°	France (Belfort).	Dollfus, 1915.
<i>Agelastica alni</i> L.	<i>Filaria chrysomelæ</i> Holt. (N.) = <i>Mermis gallerucæ alni</i> Dies (N.).	d°	Espagne (Prov. Barcelone).	Balcells, in litt.
(Hôte douteux)	? <i>Hexameris</i> sp. (N.).	d°	Espagne (Prov. Barcelone).	Holten, 1797.
<i>Galeruca tanacetii</i> L.	<i>Gordius gallerucæ tanacetii</i> Dies. (N.).	? <i>Mermithidæ</i> .	Allemagne.	Rudolphi, 1809.
<i>Diabrotica 12, punctata</i> (F.).	<i>Howardula benigna</i> Cobb (N.).	<i>Anguillulidæ</i> .	Angleterre.	Diesing, 1861.
	Métacercaires de <i>Brachylecithum americanum</i> Dent. (T.) (exp.).		Est des Etats-Unis.	Cobb, 1921-1922.
<i>D. trivittata</i> (Mann.)	<i>Howardula benigna</i> .	<i>Dicrocoeliidæ</i> .	Etats-Unis.	Denton, 1915.
<i>D. vittata</i> (F.)	Sp. indéterminé.	<i>Anguillulidæ</i> .	Est des Etats-Unis.	Cobb, 1921-1922.
<i>Phyllotreta undulata</i> Kutsch.	<i>Howardula phyllotretæ</i> Oldh. (N.).	d°	Angleterre.	Oldham, 1933.
		d°	Angleterre.	Oldham, 1933, 1935.
<i>P. nigripes</i> F.	<i>Howardula phyllotretæ</i> Oldh. (N.).	d°	Angleterre.	Dournovo, 1927.
* <i>P. cruciferæ</i> Goetz		d°	U.R.S.S.	Platakova, 1928; Filipev et Schuurmans-Stekhoven, 1941.
<i>P. vittula</i> Redt.		d°	Angleterre.	Oldham, 1933, 1935.
<i>P. atra</i> F.	<i>Mermis</i> sp. (N.).	d°	Wye (Kent).	Newton, 1931.
<i>P. pusilla</i> Horn	Espèce indéterminée (N.) probablement <i>H. benigna</i> .	<i>Mermithidæ</i> .	Etats-Unis.	Chittenden et Marsh, 1920.
<i>Phyllotreta</i> spp.	Sp. indéterminé.	<i>Anguillulidæ</i> .	U.R.S.S.	Platakova, 1928.
		? <i>Anguillulidæ</i> .	Danemark.	Bovien, 1932.

- COBB (N. A.). — Contribution to a science of Nematology VII. *Waverley Press* Baltimore, 1922, 1-4, 4 fig.
- *Howardula benigna*, a Nematode parasite of the cucumber beetle (*Diabrotica*). *J. Parasit.*, IX, 1922, 36.
- DENTON (J.-F.). — Studies on the life-history of *Brachylecithum americanum* n. sp., a liver fluke of passerin birds. *J. Parasit.*, XXXI, 1945, 131-141, 10 fig.
- DEVANTOY (J.). — La Chrysomèle du peuplier *Melasoma populi* ou *Lina populi* L. *L'Entomologiste*, IV, 1948, 74-81.
- Les prédateurs et les parasites de la Chrysomèle du peuplier. *Feuille Nat.*, III, 1948, 85-89.
- DIESING (K. M.). — *Systema helminthum*, II, 1851, 588 p.
- Revision der Nematoden. *Sitzungb. d. k. Wissensch., Wein. Math. Naturw. Cl.*, XLII, 1861, 595-736.
- DOLLFUS (R.-Ph.). — Présence en France d'*Allomermis myrmecophila* chez la Fourmi *Lasius alienus* Forster. *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 1945, 102-105, 2 fig.
- DORIER (A.). — *Recherches biologiques et systématiques sur les Gordiacés*. Thèse, 1930, 183 p.
- DOURNOVO (Z. E.). — The flax-flea in conjunction with the period of the sowing of flax. *Moscou*, 1927, 301, 21-43 (en russe).
- DUJARDIN (F.). — Mémoire sur la structure anatomique des *Gordius* et d'un autre Helminthe, le *Mermis*, qu'on a confondu avec eux. *Ann. Soc. Sc. Nat. Zool.*, II, 1842, 129-151.
- FILIPJEV (I. N.) et SCHUURMANS-STEKHOFEN (J. H.). — *A Manual of Agricultural Helminthology*, Leiden, Brill. éd., 1941, 878 p. (parasites d'insectes, pp. 725-878).
- HAGMEIER (A.). — Beitrag zur Kenntnis der Mermithiden. *Zool. Jchr. Abt. Syst.*, XXXII, 1912, 521-612, 5 pl.
- HOLTEN (H. S. von). — « *Filaria Chrysomelæ* ». *Skr. af Naturh.-Selsk., Kiøbenh.*, IV, 1797, 16-18.
- JOLIVET (P.). — Contribution à l'étude des parasites du genre *Timarcha* Latr. (*Col. Chrys.*), *Miscell. Entom.*, XLII, 1945, 8-11.
- Les Parasites des Chrysomélides français. *Miscell. Entom.*, 1^{re} liste, XLIII, 1946, 87-92 ; *ibid.*, 2^e liste, XLIV, 1947, 108-109 ; *ibid.*, 3^e liste, XLIV, 1948, 52-54.
- Introduction à la biologie des *Timarcha*. *Miscell. Entom.*, XLV, 1948, 25.
- LA RIVERS (I.). — Entomic Nematode Literature from 1926 to 1946, exclusive of Medical and Veterinary Titles. *The Wasmann Collector*, VII, 1949, 177-206.
- LINSTOW (O. von). — *Compendium der Helminthologie*, Hannover, 1878, 382 p.
- Das Genus *Mermis*. *Arch. f. Mikr. Anat.*, LIII, 1888, 149-168.
- NEWTON (H. C. F.). — Notes on some parasites reared from flea-beetles of the genus *Phyllotreta* (*Chrys.*). *Ent. Month. Mag.*, LXVII, 1931, 82-84.
- OLDHAM (J. N.). — On *Howardula phyllotretæ* n. sp. a nematode parasite of flea-beetles (*Chrysomelidæ* : *Coleoptera*) with some observations on its incidence. *Journ. Helminth.*, XI, 1933, 119-136.
- Further Observations on the incidence of parasitism of flea-beetles (by the Nematode *Howardula phyllotretæ*). *Journ. Helminth.*, XIII, 1935, 163-166.
- PJATAKOVA (V. L.). — Flea-beetles. *Bull. Mleew. Hort. Exp. Sta. Entom. Sect.*, II, 1928, 75 p., 70 fig. (parasites p. 56) (en russe).

- RAUTHER (M.). — Beiträge zu Kenntniss von *Mermis albicans* V. Sieb. mit besonderer Berücksichtigung des Haut-Nerven-Muskelsystems. *Zool. Jahrb. (Anat.)*, XXIII, 1907, 1-76.
- RUDOLPHI (C. A.). — *Entozoorum sive vermium intestinalium historia naturalis*, II, 1809, 457 p.
- ZWALUWENBURG (R. H. van). — The Interrelationships of Insects and Roundworms. *Bull. Exp. Station Hawaiian Sugar Planters' Assoc. Ent. Ser. Bull.*, n° 20, 1928, 5-68.

Institut Royal des sciences naturelles de Belgique (Bruxelles)
et Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer (P.-O.)

ACTION INHIBITRICE DE L'ACIDE ACÉTIQUE SUR L'ASSIMILATION D'ACIDES ORGANIQUES PAR DES LEVURES FORMANT UN VOILE

Par Ch. GUYOTJEANNIN

La production d'acide acétique est favorisée par l'alcalinité du milieu chez *Saccharomyces cerevisiae* en anaérobiose (Neuberg), chez les *Brettanomyces* en aérobiose (Custers). Avec les levures elliptiques, il y a un véritable balancement, suivant la valeur du pH du milieu, entre production et excrétion d'acide acétique d'une part, d'acide succinique d'autre part (Genevois et al.). Selon Wieland, il y aurait formation d'acide succinique à partir de l'acide acétique en aérobiose, à partir de l'acétaldéhyde en anaérobiose chez les levures. La méthode de Beijerinck montre que ces deux acides sont assimilables par elles (Langeron et Luteraan). Les considérations précédentes nous ont conduit à examiner l'influence de l'acide acétique libre ou sous forme de sel d'ammonium sur l'assimilation d'acides organiques (acides succinique et lactique), par des levures formant un voile.

Elles sontensemencées sur les milieux synthétiques suivants :

- succinate d'ammonium à 1 p. 100 (milieu A) ;
- acétate d'ammonium à 1 p. 100 (milieu B) ;
- succinate d'ammonium à 1 p. 100 et acide acétique à 1 p. 100 (milieu C) ;
- acétate d'ammonium à 1 p. 100 et acide succinique à 1 p. 100 (milieu D) ;
- succinate d'ammonium à 1 p. 100 et acide lactique à 1 p. 100 (milieu E) ;
- acétate d'ammonium à 1 p. 100 et acide lactique à 1 p. 100 (milieu F).

Ces milieux sont à équivalence azotée, contiennent 0,1 p. 100 de phosphate monopotassique et de sulfate de magnésium ($\text{SO}_4\text{Mg} + 7\text{H}_2\text{O}$) dans de l'eau distillée ; ils sont répartis à une même hauteur suivant la technique de Langeron et Luteraan.

Les levures utilisées sont celles susceptibles de former un voile sur milieux synthétiques (Langeron et Luteraan), les unes pourvues d'un pouvoir fermentatif : *Hansenula saturnus*, *H. anomala*, *Candida pelliculosa*, *Zygopichia farinosa*, *Candida tropicalis*, *C. krusei* ;

les autres azymatiques : *Candida lipolytica*, *C. humicola*, *Rhodotorula gracilis*, *Geotrichum candidum*.

On obtient les résultats suivants :

1. Les levures ne formant pas de voile : divers *Saccharomyces* en particulier, ne peuvent se développer dans le sein de tels milieux et dans les conditions indiquées.

2. Les autres se développent souvent de façon satisfaisante sur le milieu A, sauf exception, ce qui prouve qu'un milieu de culture peut être constitué, mis à part les éléments minéraux, par le seul sel d'ammonium d'un acide organique assimilable. Un milieu à l'acétate d'ammonium (B) est bien moins favorable, sauf pour *Candida krusei*.

3. Les résultats obtenus avec les milieux C et D sont identiques ; il y a inhibition de la croissance et de la production d'un voile de façon généralement absolue. *C. krusei* fait encore ici exception : il y a forte croissance et apparition précoce d'un voile qui devient membraneux ; le pH du milieu ayant une valeur initiale de 4,7 s'élève à 5,9 avec le milieu C, à 5,2 avec le milieu D.

4. Sur milieu E, la formation d'un voile est particulièrement précoce, sauf pour *Candida lipolytica* et *C. humicola* ; mais, sur milieu F, il y a, exception faite pour *C. krusei*, inhibition de la production d'un voile et de la croissance. Or, le pH des milieux E et F est initialement le même, soit 4,7. Ceci suffit pour démontrer que l'action inhibitrice constatée est due, non pas à l'acidité du milieu, mais à l'acide acétique dans les conditions expérimentales rapportées ; cette influence inhibitrice est encore nette pour des taux bien moindres d'acide acétique.

On ne peut encore préciser le mécanisme de cette action inhibitrice *in vivo*, mais les résultats expérimentaux de Genevois et de ses collaborateurs, la conception de Wieland nous laissaient prévoir

son éventualité. Nous avons pu la vérifier grâce à l'emploi de levures formant un voile sur milieux synthétiques, dont Langeron et Luteraan avaient signalé par ailleurs les particularités physiologiques remarquables.

BIBLIOGRAPHIE

- CUSTERS. — Onderzoekingen over het gistgeslacht *Brettanomyces*, *Thèse Sc.*, Delft, 1940.
- GENEVOIS, PEYNAUD et RIBEREAU-GAYON. — *C.R. Ac. Sc.*, CCXXVI, 1948, 126.
- LANGERON et LUTERAAN. — *Ann. de Paras.*, XXIV, 1949, 265-394.
- LANGERON et LUTERAAN. — *C.R. Ac. Sc.*, CCXXVIII, 1949, 1523.
- LANGERON et LUTERAAN. — *Ann. de Paras.*, XXIV, 1949, 143-179.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris.

(Directeur : Professeur H. Galliard).

Section de Mycologie (Chef de Service : Docteur M. Langeron).

NOTES ET INFORMATIONS

La Direction a le grand regret de faire part de la mort du Docteur Maurice LANGERON, Secrétaire général de ce périodique, survenue à Bourg-la-Reine, le 27 juin 1950.

Une notice biographique sur ce distingué savant, par le Professeur E. BRUMPT, paraîtra dans le prochain numéro.

Modification apportée à la méthode d'émulsion des levures dans les milieux gélosés, en boîte de Pétri, pour les auxanogrammes. —

Lorsqu'il nous fallait émulsionner les levures dans les milieux gélosés, nous opérions selon la méthode de Langeron et Guerra. C'est-à-dire que nous versions dans les boîtes de Pétri la quantité d'eau distillée, filtrée et stérilisée nécessaire à l'émulsion avec le contenu d'une anse du fil à ensemençer de la souche à étudier. Avant 1940, nous nous procurions facilement des boîtes de Pétri à fond absolument plat ; mais depuis nous n'avons plus à notre disposition que des boîtes à fond bosselé, qui ne nous permettait plus l'émulsion homogène que nous attendions, ce qui gênait et même empêchait une lecture correcte des auxanogrammes.

Certains d'entre nous avaient préconisé une dilution dans le tube qui contenait l'eau distillée stérile, puis prélevaient le tout à l'aide d'une seringue et d'une aiguille à ponction sternale, celle-ci suffisamment longue pour atteindre le fond du tube ; le tout préalablement stérilisé.

Nous avons préféré supprimer toutes ces opérations et surtout l'introduction d'une quantité trop importante d'eau distillée dans le milieu gélosé ; ce qui, en changeant la teneur, offrait, de plus, l'inconvénient de rendre ce milieu d'une consistance insuffisante pour permettre de retourner la boîte de Pétri dans la suite des opérations comme on avait été amené à le faire depuis que les bandes de papier buvard, qui servaient à absorber l'eau de condensation, avaient été supprimées.

Nous avons donc pensé, tout simplement, afin d'éviter ces inconvénients multiples, à introduire directement l'inoculum dans le tube qui contenait le milieu gélosé, préalablement liquéfié au bain-marie, *mais seulement lorsque celui-ci avait atteint la température de 40°*. Nous avons, alors, pratiqué l'émulsion en agitant convenablement et rapidement ce tube ; et nous avons versé son contenu dans la boîte de Pétri.

Le résultat nous a donné un développement absolument homogène de la culture dans le milieu gélosé, rendant la lecture des auxanogrammes très claire.

Simone DREYFUS.

Sur *Wolbachia pipientis* Hertig 1936. — Ce microorganisme, qu'on peut rattacher au groupe des rickettsies, a été décrit par Hertig chez *Culex pipiens*, aux Etats-Unis ; on ne sait, du reste, chez quel « biotype » de *C. pipiens*. Il a été vu depuis chez *C. pipiens* (var. *pallens* ?) en Chine.

Au cours de différentes dissections, j'ai rencontré chez *Culex autogenicus* Roubaud (*molestus* auct.), à Strasbourg, un parasite ovarien ou testiculaire, identique à *W. pipientis*. Il existe donc chez les différents membres de l'ancienne espèce *C. pipiens* Linné.

Mais alors qu'il est aisé à mettre en évidence dans l'ovaire de *Culex pipiens*, particulièrement en hibernation, sur un simple frottis coloré au Giemsa, chez *C. autogenicus* R., il est moins facile à voir, mais il existe.

On aurait pu espérer, par l'absence de ce symbionte chez *C. autogenicus*, trouver un caractère différentiel avec *Culex pipiens* s. str. ; il n'en est rien.

(Institut de Parasitologie, Strasbourg)

J. CALLOT.

Dermacentor reticulatus Fabr. parasite de l'homme. Les ouvrages de parasitologie ne sont pas d'accord sur le point de savoir si cette tique pique l'homme. Brumpt, dans la toute dernière édition de son *Précis* (1949), faisant état de sa grande expérience des acariens, déclare formellement que *Dermacentor reticulatus* n'a jamais été observé par lui piquant l'homme, soit dans la nature, soit dans les conditions expérimentales. Neveu-Lemaire, dans son *Entomologie Médicale* (1938) ne la donne pas comme parasite de l'homme. Hohorst, dans son important travail (1943) (1), ne cite pas l'homme comme hôte possible. Par contre, Belitzer (1927) (2) indique l'homme comme hôte de l'adulte. Senevet, dans la *Faune de France*, range l'homme parmi les hôtes sans, toutefois, donner de références. La systématique des espèces orientales étant assez embrouillée, il ne s'agit peut-être pas exactement de la même tique.

Ce parasitisme doit être rare, mais il nous a été donné d'en constater un cas indiscutable, et c'est devant les divergences des auteurs que nous avons cru utile de le signaler.

Il s'agit d'une femelle gorgée qui a été observée *in situ* sur le cuir chevelu d'une femme et arrachée par un médecin dans un village de la banlieue de Strasbourg.

A part la présence de la tique, il n'y avait rien à signaler de particulier chez cette femme du point de vue clinique. Elle vivait en contact avec des chiens.

C. VERMEIL et J. PUECH.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Strasbourg.
(Directeur : Professeur J. Callot).

(1) *Zeitsch. f. Parasit.*, XIII, p. 118.

(2) *Russ. Jrl. Trop. Med.*, V, p. 50.

RÉPERTOIRE

D'ESPÈCES ET DE GENRES NOUVEAUX

Moustiques

Aéidinés

Aedes (Finlaya) heracleensis J. Callot. France. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXVII, 1944, p. 56.

Aedes (Finlaya) subalbitarsis W. V. King et Hoogstraal. Nouvelle-Guinée. *Proc. ent. Soc. Wash.*, XLVIII, 1946, p.

Aedes (Finlaya) paradissimilis L. E. Rozeboom. Cape Melville, Balabac ; Irahuan River, Palawan ; N'Golos, Ile Calicoan ; Lagolago, Baybay, Leyte ; Libjo Dinagat ; Diit River, Tacloban, Leyte. Philippines. *J. Parasitology*, n° 6, 1946, p. 587.

Aedes (Finlaya) leucopleurus L. E. Rozeboom. Irahuan River, Palawan ; Pilapil, Ile Calion. Philippines. *J. Parasitology*, n° 6, 1946, p. 588.

Aedes (Finlaya) luzonensis L. E. Rozeboom. Subic Bay, Luzon. Philippines. *J. Parasitology*, n° 6, 1946, p. 589.

Aedes (Finlaya) stonei L. Kenneth Knight et Laffoon. Ile Samar. Philippines. *Trans. Amer. Entom. Soc.*, 27.11, 1946, p. 208.

Aedes (Finlaya) medleri L. Kenneth Knight et Laffoon. Ile Jinamoc, Ile Osmena, Tacloban, Zamboanga, Ile Calicoan. Philippines. *Trans. Amer. Entom. Soc.*, 27.11, 1946, p. 211.

Aedes (Finlaya) croceus L. Kenneth Knight et Laffoon. Ile Luzon, Province de Zambalas, Subic Bay. Philippines. *Trans. Amer. Entom. Soc.*, 27.11, 1946, p. 213.

Aedes (Finlaya) ananae L. Kenneth Knight et Laffoon. Ile Samar, Osmena, Ducong ; Pintanahon ; Lagolago ; Leyte, M' Lobi. Philippines. *Trans. Amer. Entom. Soc.*, 27.11, 1946, p. 218.

Aedes (Finlaya) saperol Kenneth Knight. Subic Bay, Ile Luzon, Philippines. *J. Washington Acad. Sc.*, XXXVI, 1946, p.

Aedes (Finlaya) lacteus Kenneth Knight. Cape Melville, Ile Balabac. Philippines. *J. Washington Acad. Sc.*, XXXVI, 1946, p.

Aedes (Finlaya) laoagensis Kenneth Knight. Laoag, Ilocos Norte Province, Ile Luzon. Philippines. *J. Washington Acad. Sc.*, XXXVI, 1946, p.

Aedes (Finlaya) dorsevi Kenneth Knight. Garakayo, Ile Palau; Pelelin, Ile Palau. Philippines. *J. Washington Acad. Sc.*, XXXVI, 1946, p.

Aedes (Stegomyia) bambusae kenyae E. C. C. van Someren. Abyssinie. *Proc. R. ent. Soc. Lond.*, , 1946, p. 1.

Aedes (Stegomyia) langata E. C. C. van Someren. Abyssinie. *Proc. R. ent. Soc. Lond.*, n° 1-2, 1946, p. 1.

Aedes (Stegomyia) arboricolus Kenneth L. Knight et L. E. Rozeboom. Shohoton Spring; Ile Samar. Philippines. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 19.6, 1946, p.

Aedes (Stegomyia) boharti Kenneth L. Knight et L. E. Rozeboom. Osmena, Ile Samar; Balinsasayao, Leyte; M^r Lobi, Leyte; Irahuan River, Palawan; Bacungan, Palawan. Cape Melville, Ile Balabac; Subic Bay, Luzon; San Ramon, Mindanao; Zamboanga, Mindanao. Philippines. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 19.6, 1946, p. 90.

Aedes (Stegomyia) hoogstraali Kenneth L. Knight et L. E. Rozeboom. Subic Bay, Luzon. Philippines. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 19.6, 1946, p. 92.

Aedes (Stegomyia) bambusicolus Kenneth L. Knight et L. E. Rozeboom. Ile Culion, Philippines. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 19.6, 1946, p. 94.

Aedes (Stegomyia) laffooni Kenneth L. Knight et L. E. Rozeboom. San Ramon, Mindanao; Maasin Village, Zamboanga Province, Mindanao, Philippines. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 19.6, 1946, p. 94.

Aedes (Dunnus) michaelikati E. C. C. van Someren. Abyssinie. *Proc. R. ent. Soc. London*, n° 1-2, 1946, p. 1.

Aedes clintoni F. H. Taylor. Nouvelle-Guinée. *Proc. Linn. Soc. N.S. Wales*, LXX, 1946, p. 211.

Aedes guamensis D. S. Farner et R. M. Bohart. Ile de Guam. *Proc. Biol. Soc. Washington*, LVII, 1944, p. 117-121.

Aedes pernotatus D. S. Farner et R. M. Bohart. Nouvelles-Hébrides. *Proc. Biol. Soc. Washington*, LVII, 1944, p. 117-121.

Aedes quasiscutellaris D. S. Farner et R. M. Bohart. Iles Salomon. *Proc. Biol. Soc. Washington*, LVII, 1944, p. 117-121.

Aedes hensilli D. S. Farner. Caroline. *Proc. Biol. Soc. Washington*, LVIII, 1945, p. 59-61.

Aedes paullusi A. Stone et D. S. Farner. Philippines. *Proc. Biol. Soc. Washington*, LVIII, 1945, p. 155-161.

Aedes riversi R. M. Bohart et R. L. Ingram. Okinawa. *J. Wash. Acad. Sci.*, XXXVI, 1946, p. 46.

Aedes downsi R. M. Bohart et R. L. Ingram. Okinawa. *J. Wash. Acad. Sci.*, XXXV, 1946, p. 46.

Aedes saipanensis A. Stone. Saipan. *Proc. ent. Soc. Wash.*, XLVII, 1945, p. 65.

Jenny BENSUSSAN.

Culiciné

Culex anduzei N. L. Cerqueira et J. Lane. Brésil. *Rev. Ent.*, Rio-de-Janeiro, XV, 1944, p. 216.

Culex (Melanoconion) cauchensis H. Floch et Abonnenc. Guyane Française. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 112, 1945, p. 1.

Culex (Melanoconion) cayennensis H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 112, 1945, p. 4.

Culex (Melanoconion) rabanicolus H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 120, 1946, p. 1.

Culex (Melanoconion) rorotaensis H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 120, 1946, p. 3.

Culex (Melanoconion) punctiscapularis H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 122, 1946, p. 1.

Culex (Melanoconion) cavernicolus H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 114, 1945, p. 1.

Culex (Melanoconion) equinoxialis H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 114, 1945, p. 3.

Mansonia atroapicalis J. D. Gillett. Uganda. *Bull. ent. Res.*, XXXVI, 1946, p. 425.

Uranotaenia stonei R. M. Bohart et R. L. Ingram. Okinawa. *J. Wash. Acad. Sci.*, XXXVI, 1946, p. 46.

Jenny BENSUSSAN.

Anophélinés

Anopheles (Stethomyia) canorii H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. *Publ. Inst. Pasteur Guyane*, n° 116, 1945.

Anopheles (Nyssorhynchus) dunhami O. R. Causey. Brésil. *J. nat. Malar. Soc.*, IV, 1945, p. 231.

Anopheles (Myzomyia) gingerol A. Corradetti et I. Archetti. Abyssinie. *Riv. biol. colon.*, Rome, VII, 1946, p. 115.

Anopheles (Anopheles) holmbergi E. Del Ponte et R. L. Heredia. Argentine. *Rev. Soc. ent. argent.*, XII, 1945, p. 382.

Anopheles letifer A. A. Sandosham. Malaisie. *Malaria in Malai. A. Handbook for Anti-malaria Students*, 288 pp., Singapore, 1944.

Anopheles saberoi R. M. Bohart et R. L. Ingram. Okinawa. *J. Wash. Acad. Sci.*, XXXVI, 1946, p. 46.

Anopheles clowi L. E. Rozeboom et K. L. Knight. Nouvelle-Guinée. *J. Parasit.*, XXXII, 1946, p. 95.

Armigeres apoensis R. M. Bohart et D. S. Farner. Philippines. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, LVII, 1944, p. 69.

Jenny BENSUSSAN.

Psychodidés

- Phlebotomus carrerai* M. Pereira Barreto. Colombie. *An. Fac. Med. Univ., S.-Paulo*, XXII, 1946, p. 279.
- Phlebotomus dubius* L. Parrot, J. Mornet et J. Cadenat. Afrique Occidentale. *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, XXII, 1945, p. 232.
- Phlebotomus dunhami* O. R. Causey et R. G. Damasceno. Brésil. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XLII, 1945, p. 17.
- Phlebotomus melloi* O. R. Raucsey et R. G. Damasceno. Brésil. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XLII, 1945, p. 17.
- Phlebotomus wagleyi* O. R. Raucsey et R. G. Damasceno. Brésil. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XLII, 1945, p. 17.
- Phlebotomus (Dampfomyia) anthophorus* C. J. Addis. Mexique. *J. Parasit.*, XXXI, 1945, p. 119.
- Phlebotomus marajoensis* R. G. Damasceno et O. R. Causey. Brésil. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XLI, 1945, p. 339.
- Phlebotomus pilosus* R. G. Damasceno et O. R. Causey. Brésil. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XLI, 1945, p. 339.
- Phlebotomus souzacastroi* R. G. Damasceno et O. R. Causey. Brésil. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XLI, 1945, p. 339.
- Phlebotomus christophersoni* R. G. Damasceno et O. R. Causey. Brésil. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, XLI, 1945, p. 339.
- Phlebotomus maris-mortui* O. Theodor. Palestine. *Bull. ent. Res.*, XXXVIII, 1947, p. 91.
- Phlebotomus oppidanus* A. Dampf. Mexique. *Rev. Soc. med. Hist. nat.*, V, 1944, p. 237.
- Phlebotomus vindictator* A. Dampf. Mexique. *Rev. Soc. med. Hist. nat.*, V, 1944, p. 237.
- Phlebotomus sequens* P. P. Perfiliev. Crimée. *Trav. Acad. milit. Kiroff Armée Rouge*, XXV, 1941, p. 272.
- Phlebotomus smirnovi* P. P. Perfiliev. Crimée. *Trav. Acad. milit. Kiroff Armée Rouge*, XXV, 1941, p. 272.
- Phlebotomus guadeloupensis* Guadeloupe. H. Floch et E. Abonnenc. *Publ. Inst. Pasteur Guyane*, n° 96, 1945, p. 4.
- Phlebotomus rorotaensis* Guyane Française. H. Floch et E. Abonnenc. *Publ. Inst. Pasteur Guyane*, n° 90, 1944, p. 4.
- Phlebotomus azizi* S. Adler. Chypre. *Bull. ent. Res.*, XXXVI, 1946, p. 497.
- Phlebotomus murgabiensis* P. P. Perfiliev. Turkménistan, U. R. S. S. *Trav. Acad. milit. Med. Kiroff Armée Rouge*, XIX, 1939, p. 75.
- Phlebotomus japignyi* H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 83, 1944, p. 2.
- Phlebotomus bursiformis* H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 83, 1944, p. 5.

Jenny BENSUSSAN.

Phlebotomus falciformis H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 83, 1944, p. 6.

Phlebotomus balourouensis H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 81, 1944, p. 1.

Phlebotomus sylvestris H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 81, 1944, p. 3.

Phlebotomus punctigeniculatus H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 81, 1944, p. 5.

Phlebotomus arborealis H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 81, 1944, p. 8.

Phlebotomus pinealis H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 81, 1944, p. 11.

Phlebotomus monstrosus H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 80, 1944, p. 1.

Phlebotomus chassigneti H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 80, 1944, p. 3.

Phlebotomus sericeus H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 80, 1944, p. 6.

Phlebotomus fluvialis H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 80, 1944, p. 7.

Phlebotomus infatus H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 80, 1944, p. 9.

Phlebotomus saülensis H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 80, 1944, p. 11.

Phlebotomus pacae H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 61, 1943, p. 1.

Phlebotomus bigeniculatus H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 28, 1941, p. 3.

Phlebotomus venezuelensis H. Floch et E. Abonnenc. Vénézuéla. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 178, 1948, p. 1.

Phlebotomus zuliaensis H. Floch et E. Abonnenc. Vénézuéla. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 178, 1948, p. 5.

Phlebotomus flochi. H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 167, 1948, p. 1.

Phlebotomus colas-belcouri H. Floch et R. Chassignet. Guyane Française. Baduel. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 152, 1947, p. 1.

Phlebotomus abbonenci H. Floch et R. Chassignet. Guyane Française. Baduel, Rorota. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 157, 1947, p. 1.

Phlebotomus quadrispinosus H. Floch et R. Chassignet. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 155, 1947, p. 1.

Phlebotomus maripaensis H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Rives de l'Oyapock. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 140, 1946, p. 1.

Phlebotomus longicornutus H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. Bull. Inst. Pasteur Guyane, n° 61, 1943, p. 6.

Phlebotomus spinosipes H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 61, 1943, p. 16.

Phlebotomus iinii H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 61, 1943, p. 20.

Phlebotomus cauchensis H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 61, 1943, p. 22.

Phlebotomus apicalis H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 61, 1943, p. 25.

Phlebotomus chiapanensis A. Dampf. Mexique. *Medicina*, XXVII, n° 530, p. 179.

Jenny BENSUSSAN.

Simulidés

Simulium rorotaense H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française, Plateau du Rorota. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 136, 1946, p. 4.

Simulium maroniense H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française, Sinnamary, Crique Cœur Maroni. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 136, 1946, p. 9.

Simulium cauchense H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française, Crique Patawa, Bassin de Caux et Crique Blanche, Bassin d'Iracoubo. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 137, 1946, p. 1.

Simulium oyapockense H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française, Fleuve Oyapock à Maripa, près du Saut Cafésoca. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 137, 1946, p. 4.

Simulium iracouboanse H. Floch et E. Abonnenc. Guyane Française, Bassin d'Iracoubo (Crique Blanche) et Fleuve Oyapock à Cafésoca. *Bull. Inst. Pasteur Guyane*, n° 137, 1946, p. 7.

Simulium albivirgulatum M. Wanson et C. Henrard. Congo Belge, Léopoldville. *E. Afr. med. J.*, XXI, n° 2, 1944, pp. 34-47.

Simulium wolfsi M. Wanson et C. Henrard. Congo Belge, Léopoldville. *E. Afr. med. J.*, XXI, n° 2, 1944, pp. 34-47.

Austrosimulium pestilens M. J. Mackerras et I. M. Mackerras. Queensland. *Aust. J. sci. Res.*, I, n° 2, 1948, p. 231.

Simulium (Eusimulium) smarti L. Vargas. Chiapas, Mexique et Guatemala. *P.R.J. publ. Hlth.*, XXI, n° 4, 1946, p. 327.

Jenny BENSUSSAN.

Le Gérant : Georges MASSON.

MASSON ET CIE Editeurs, Paris

Dépôt légal : 1950 (4^e trimestre). — Numéro d'ordre : 1.110
à Cahors (France). — 80.311. — C.O.L. 31.2330

Imprimé par Imp A. COUESLANT (personnel intéressé)

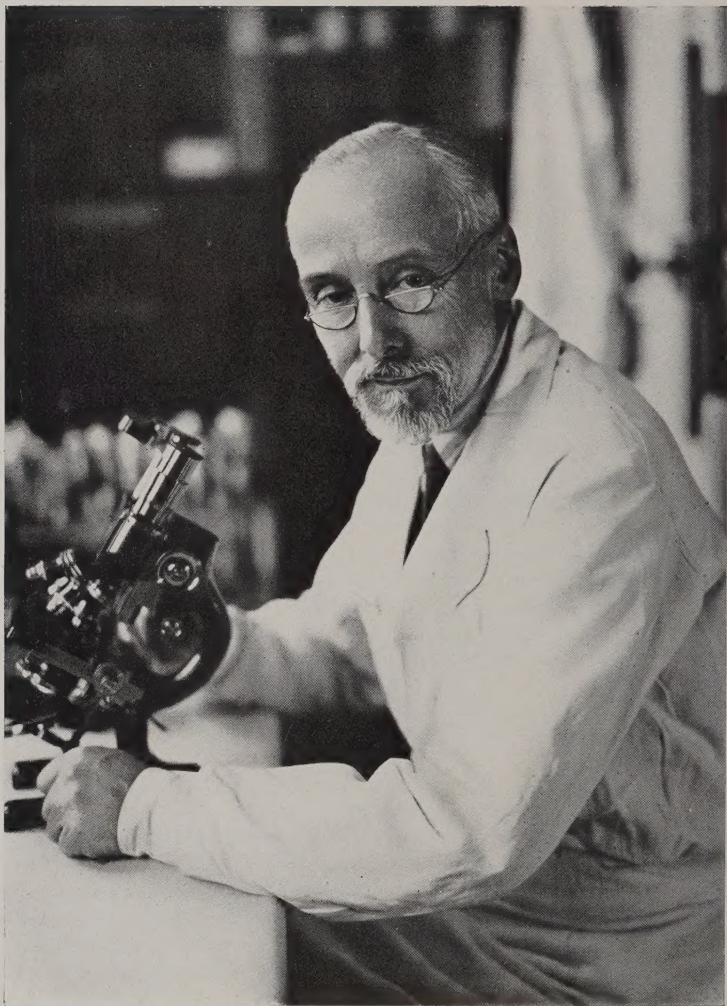


Photo Studio Damrémont, Paris

M. LANGERON
(1874-1950)

Cette photo a été prise en l'année 1939